7H76

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

1277

Bought

January 26, 1909.

KONGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

NIONDE BANDET.

1870.

SEDNARE DELEN.

STOCKHOLM, 1872.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

1871-1872 on back cover of vol.

LIBRARY
MUS COMPARATIVE ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

26556
1-63

INNEHÅLL

AF NIONDE BANDETS SEDNARE DEL.

6. A description of the Anthozoa perforata of Gotland; by G. LINDSTRÖM. With 1 plate. Sid. 1—12.
7. Geognostiska och palæontologiska iakttagelser öfver Eophytonsandstenen i Vestergötland; af J. G. O. LINNARSSON. Med 5 taflor ..... » 1—19.
8. Skandinaviens Neuroptera; beskrifne af H. D. J. WALLENGREN. 1:a afd. Neuroptera Planipennia ..... » 1—76.
9. Om geometriska ytor; af A. V. BÄCKLUND ..... » 1—64.
10. Bidrag till kännedomen af den jordmagnetiska intensiteten och inklinationen i mellersta och södra Sverige; af G. LUNDQUIST ..... » 1—56.
11. Om Nerikes lafvegetation; af P. J. HELLBOM ..... » 1—91.
12. On the geology of the North-Eastern West India Islands; by P. T. CLEVE. With 2 plates ..... » 1—48.
13. Beskrivelse af de paa Fregatten Josephines Expedition fundne Cumaceer; af G. O. SARS. Med 20 Taflor ..... » 1—57.
14. Recherches sur la force électromotrice dans le contact des métaux et sur la modification de cette force par la chaleur; par E. EDLUND. Avec 1 Planche ..... » 1—44.
15. Om elektriciteten som kosmisk kraft, II; af K. A. HOLMGREN ..... » 1—12.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 6.

A DESCRIPTION

OF THE

ANTHOZOA PERFORATA OF GOTLAND.

BY

GUSTAF LINDSTRÖM.

WITH PLATE.

PRESENTED TO THE ROYAL SWEDISH ACADEMY OF SCIENCES MAY 9, 1870.

STOCKHOLM, 1870.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Although insignificant in number, being only two well defined species[1]), some interest is nevertheless attached to the ancient Anthozoa Perforata, burried in the Upper Silurian strata of the isle of Gotland, in consequence of their geological range and their close affinity to Recent corals of the same order. Amongst the abundant cylindrical corals the collector is sure to find on every excursion in the neighbourhood of Wisby, there is one which at once strikes the sight by its peculiar shape, so much diverging from that of the others. The thin and scanty epitheca, here and there as it were left in shreds and the rest worn away, and especially the characteristic texture of the septa and the sclerenchyma of this coral, at once make it evident that it belongs to the Perforate Anthozoa. I had designated it as a new genus and species, naming it Calostylis cribraria, in the Öfversigt K. Vetenskaps-Akadem. Förhandl. 1868 p. 421 Pl. VI fig. 1—3. But I am now aware of its having been already some years ago named and figured by Prof. TH. KJERULF of Christiania, who in his »Veiviser ved Geologiske Excursioner i Christiania Omegn» 1865 pages 22 & 25 denominates it Clisiophyllum denticulatum, original specimens of which, kindly sent to me by Prof. KJERULF, are, as I have fully convinced myself, in every particular identical with the Gotlandic specimens. It differs however widely from the genus Clisiophyllum, being no Rugose coral at all, and must form a genus of its own, as I have formerly stated and am pointing out in this paper. It may then most properly be named

CALOSTYLIS DENTICULATA. KJERULF.

Plate, figs. 1—5.

Generally only single or independant polyparia are found, but this coral must nevertheless be considered a compound one. Sometimes large specimens occur showing rows of buds or gemmæ bursting forth, all from the same side of the parent coral. Still I never have been able to meet with large groups composed of such corallites in full size. The general shape of the coral is a straight or very slightly bent cylindrical polyparium, very slowly increasing in width towards the superior or calicular end, so as to continue almost of the same diameter for a great part of its length. The young individuals have attached themselves on other corals and shells, and their basis is expanded into flat, broad epithecal excrescences. The epitheca is, as stated, only a very thin and fragmentary coating, being evidently secreted only with interruptions, or, as it were, periodically, and disposed in detached zones without any continuity between them. Often the epitheca is completely wanting on well preserved specimens, that bear no indication whatever of having been worn or altered since their imbedding or previous to it. The exterior edges of the septa are in such specimens laid bare to the eye. This arrangement of the

[1]) The Anthozoa Rugosa of Gotland muster a strength of somewhat above fifty species in many varieties, and the Anthozoa Tabulata are quite as many.

epitheca resembles very much what is seen in several of the Balanophylliæ, and also in some of the Recent and Mesozoic corals of the Anthozoa Aporosa. The epitheca partakes in some very peculiar expansions, which assume the shape of a sort of hooked appendices, and pour out from the calice the border of which is then bent down, towards the basis of the coral. As far as I am aware such expansions and enlargements of the calice beyond its boundaries are not to be seen in any living Perforate coral nor are they visible in any but the Palæozoic corals of the Rugose order, this ancient Perforate being the only exception known, and thus partaking in this palæozoic character of growth, and in its strangeness and excess surpassing most of the Rugosa. These expansions began by forming a small projecting corner or sinus in the border of the calice, then continued growing downwards, and in younger individuals attached themselves to other marine bodies, but in older ones ended on the sides of the coral, and by thus accumulating fresh layers on the older, always succeeding each other in the same direction, finally assumed the shape of an elevated ridge more or less scantily covered with an epitheca. These emanations from the calice sometimes continue a great way downwards, for instance in an individual of 43 millim. for 28 millim. from the calice, with which they at the time of their formation must have been in organic connection. The soft tissues of the animal in this way flowed down encroaching upon every coral or shell in its immediate vicinity, destroying their life, and at the same time strengthening its own position by the strong buttresslike offshoots from its own sclerenchyma. It was from these broad calicular expansions as their basis that the buds arose, and they are almost exclusively arranged on that side towards which the polype was leaning when attached to other bodies. The largest specimen I have seen was thus provided with no less than ten such gemmæ, all starting from hooked expansions. Buds are also growing directly from out the parent wall or the outside of the septa without the intervention of the expansions, quite as seen in the Recent Dendrophyllia, to which it bears a close resemblance. In a few instances there also seem to be calicular gemmulæ, but they are more easily to be confounded with those irregularities in growth, a peculiarity common to all Palæozoic corals excepting the Tabulata, and consisting in a restriction of the calice, the animal having diminished in volume, and formed a new but much smaller calice within the precincts of the old one. It may also be that the young larva attached itself to the interior wall of the calice of its parent, as so often is the case amongst the Recent corals [1]). Sometimes there exists a gradual tapering off in the circumference of the coral as the polype gained in height, indicating a decline in the secreting powers of the animal, which thus has been dwindling away till it had scarcely any room more left for itself in its own calice. A specimen for instance from having had a diameter of 13 millim. at last reaches only 5 millim.

The principal mass of the coral consists of the numerous septa, which are built up of porous and knotty sclerites having slender and thin branches with openings between them. The septa are very numerous, amounting to 140 in a specimen of 26 millim. in diameter. Judging by young specimens possessing 24 septa they seem to be arran-

[1]) Duncan, Student 1869 p. 84.

ged in four cycles, but it is very difficult to make out their order or to discern the different cycles. Nevertheless the peculiar arrangement of the septa of a younger order tending to coalesce with those of an older is clearly seen. The septa are incompletely united between themselves by synapticulæ or a kind of very imperfect dissepiments, so highly different from the true dissepiments of the rugosa. They are formed by slender and curved points, and branches which take their origin on the lateral surfaces of the septa. The septa rise above and beyond the rim of the calice, and are on their interior free edge regularly lacerated or denticulated, and their lamina is perforated like a network. In the grooves of the calicular expansions septa were formed in direct continuation to those on the inside of the calice. The exterior edges of the septa are by no means an independant structure deserving to be designated by a term of their own (»costæ»), and continue uninterruptedly from below upwards. They are so closely set at the periphery of the coral as to leave no place for the formation of any interseptal structure deserving the name of wall. Indeed I have in no instance in this coral met with anything at all resembling an independant wall. Towards the central axis of the coral or the calice the septa become, as it were, dissolved in a confused mass of spongious texture entirely composed of spiny and branching trabeculæ, thereby forming a large and very beautiful columella rising in the shape of a low, semiglobular cone in the shallow bottom of the calice. It occupies about two thirds of the surface of the calice.

In a transverse section of the coral two different strata may be distinctly discerned, the exterior of radiating elements composed of the septa and enclosing the more irregular central stratum consisting of the columellar tissue. These strata are not quite as well discernible in a longitudinal section, where the wavy lines of the successive growth follow each other, somewhat elevated in the middle and sunk towards the edges, again to be elevated at the rims of the calice.

Although possessing some Palæozoic features, as the calicular expansions and the gradual diminution of width, this coral shows its very close affinity to the Recent perforata in the structure of its septa and columella, in the formation of its epitheca, and its mode of reproduction. Amongst these corals this Palæozoic one may at once be placed in the division of the Eupsammidæ of MILNE-EDWARDS and HAIME. It possesses the mode of reproduction of the genus Dendrophyllia and of Cœnopsammia, the gemmæ budding forth from the sidewalls of the parent coral in the same way, it has the epitheca of Balanophyllia and septa of four incomplete cycles as Endopsammia and a spongious columella resembling that of the last mentioned genus. It thence seems to unite in itself many of the characteristics of genera, which have succeeded it in much later times, and to be in fact one of those types, which have been so aptly called »forerunners».

Our knowledge of the geological history of the Eupsammidæ is very fragmentary, and a great break intervenes between this Upper Silurian Calostylis denticulata and its next congeners, Balanophyllia Gravesi MICH. and the Stephanophylliæ of the Lower Chalk, these being the first known successors to Calostylis.

Calostylis denticulata is found abundantly in the beds of shale and limestone at Wisby, Isle of Gotland, and it ranges over an extent of three Swedish miles (above eighteen english) along the shore of the Baltic. It is also, as above stated, found in Norway in the

Upper Silurian strata of Malmö, a small island near Christiania. — Length 135 millim. width at the calice of the same specimen 34 millims.

On the annexed plate (fig. 14) I have figured the section of a fossil which I leave without a denomination as it is still only known in a few fragments, but nevertheless shares in some of the characteristics of the Perforate corals. The fragments were found at Djupvik, Eksta. The exterior shape is cylindrical, curved and almost smooth, not showing the least trace of costæ nor of lines of growth. It has a wall of large thickness, solid and compact and without any indication of a peculiar structure. No septa are to be seen. The central mass is filled with a very lax tissue of trabeculæ which, as seen laterally, are arranged in a sort of irregular network, as that in the Perforate corals. Diameter 5 millim [1]).

COENOSTROMA DISCOIDEUM. Lonsdale.

Plate, figs. 6—13.

One of the most striking features in the uppermost calcareous beds of Gotland are the bands of large spherical or elliptical balls, which bands attain a thickness of at least five swedish feet. They are nowhere more prominent than on the eastern coast of the island at Östergarn. There is a little cliff some 90—100 feet above the sea, named Grogarnsklint and from its northernmost point such a stratum of large balls, loosely cemented together by a soft marl containing Brachiopoda and other fossils, can be followed for half a swedish mile (three english miles) along the shore, gradually dipping towards southeast, untill at its southernmost point it is at a level with the sea. There the balls may be examined at leisure and are found to consist of an organic structure more easily seen in prepared slices, if ground down and polished for the microscope. This extensive bed is indeed a conglomerate of such large balls, of which some measure above one english yard in length. This same stratum is spread far and wide over the island and found, exactly in the same position as at Östergarn, in the hill of Thorsburg, so renowned in the old legends of the natives and distant more than a swedish mile from Östergarn. The balls are moreover the chief components of those detached rockpillars [2]) left behind as remnants of denudated strata of the limestone. Wherever in the hard limestone, which is entirely made up of fragments of crinoids and corals, there are seen some of

[1]) Since the above was printed Prof. Al. Winchell has kindly sent me specimens of Idiostroma cæspitosum, described by him from the Devonian strata of Michigan, and I find that my fossil is nearly related to it, although differing from it and other Perforata in the immense thickness and thorough compactness of its walls.

[2]) Helmersen in »Geologische Bemerkungen auf einer Reise in Schweden» says p. 12 of these rock pillars: »Die Hauptmasse bildet Stromatopora concentrica» and he gives a figure of balls measuring 4 feet in length. Sir Roderick Murchison in »The Silurian Rocks of Sweden» (separately printed from Qu. Journ. Geol. Soc. 1847) p. 20 calls them »ballstones» and also figures some pillars. These pillars are by far more numerous on the east coast of Gotland and are renowned since the times of Linnæus (Gotländska Resa p. 218) They have the native name of »Raukar», an old word probably derived from the icelandic »hraukr», signifying something elevated or what rises in the air, a roundish heap or knoll.

those flinty balls, by the islanders called »eitlar» [1]) one may in almost every instance feel assured that it is a detached or worn fragment of the same fossil. This fossil is thus found almost everywhere, as well in the oldest shale beds as in the youngest limestone cliffs and in the most distant parts of the island. Being of so wide a range both in a vertical and a horizontal sense it is not surprising that the fossil has assumed a great variety of shapes. The various ways in which it has been preserved or metamorphosed by chemical agencies also give a deceptive appearance to its exterior and interior structure. The organic tissue is, especially in the large ball-stones of Östergarn, sometimes, as it were, almost effaced, and it is only by inference, from other balls and by faint indications of the calices one is able to conclude that they once had the same origin as the unaltered balls. In the same ball changes also can be traced from the regular coralline structure to an inorganic mass of limestone, where no indication is left of the totally changed coenenchyma. At first sight it is highly doubtful whether to consider those specimens found at Wisby identical with them from Östergarn or more particularly from Kräklingbo, but having compared a large number and examined sections of the interior structure I can see no specific differences, but only such unessential as arise from local fluctuations in the mode of growth, influenced by occasional exterior agencies. I shall then first describe what I think to be the more typical and regular variety of this coral, as found at Wisby, then to notice the other varieties. The coral is compound, and forms large, flat masses shaped like lenticular disks. The basal surface is nearly flat or a little uneven, concentrically wrinkled by the successive lines of growth, as common among the compound corals. It is also coated with a very thin layer of epitheca. The upper surface is more or less hemispherical and tending to increase most rapidly in the middle, thereby gaining in height in that part so as to be more or less conical. At somewhat regular distances of about 3 millim. it is provided with irregular stellular openings or calices of six, but also seven or eight much branching and subdivided rays, which meet very closely in their centre, and leave only a very insignificant opening between them. The width of the calices varies between 5 and 10 millimeters. The calicular rays become at their ends confluent with the abundant coenenchyma of which the chief mass of the coral is made up. It consists of a spongious tissue formed by interlaced sclerites branching and coalescing amongst themselves. In its growth it has had regular periods of rest, so as to form separate layers of sclerenchyma of the utmost thinness, which layers generally are without connection with each other. Sometimes nevertheless several thin layers are intermingled and soldered together in thicker strata. Owing to the formation of such concentric strata the ballstones break up in a mass of concentric laminæ when exposed to the agency of the air. The thin layers are often scarcely amounting to half a millimeter. — The coral had almost always affixed itself to other marine animals, evidently living and for a time struggling with their fast spreading and overwhelming invader. So it often happens that the surface of Coenostroma is elevated into regularly distributed conical prominences, caused, as easily seen through a section, by Cyathophylla that had been surrounded b the Coenostroma and overgrown by it, having striven for a while in vain till they were

[1]) »Eitel» pl. ar, a gland or kernell, from the icelandic »eitill» a hard knob.

completely overpowered by their mighty foe. On the surface of some colonies of Coenostroma small Serpulæ had fixed their shells and the next stratum of sclerenchyma was of so extreme a thinness as not at once completely to cover these tiny shells. It was only by adding fresh layers that Coenostroma with its deadly embrace forced the parasites to direct the mouth of their shell upwards causing them to modify the shape of their integument at the same time its own surface was altered thereby.

It is from thus fixing itself on living Cyathophylla, and growing alongside their stems and around the then living corals, that the peculiar shape of the Coenostroma from Kräklingbo is derived. They resemble as nearly as possible the hills of the termites, being conical, tapering, and ending in several points. When these points are broken a Cyathophyllum is invariably found enveloped in their middle. These conical Coenostromas attain a height of two feet or more. The variety which forms the ballstones originates in such a way, that it at first attaches itself to fragments, most of the cylindrical Rugosa, and grows completely round them without forming diskshaped colonies. By then adding new layers around the central ones such large masses at last arise, entirely composed of concentrical layers, and, judging by their bulk, they seem to have been the most thriving of all varieties. Coenostroma occurs, besides at the localities already mentioned, also on Klinteberg, Stora Carlsö, Hoburg and many other places.

If we now try to make out the affinities of this important coral, which so largely contributes to the formation of the solid rocks of Gotland, we meet with the greatest affinity as to the structure of the sclerenchyma in that family of the Anthozoa Perforata called Poritidæ by Milne-Edwards. It is indeed very difficult to see any difference between the spongious mass of the Poritidæ and Coenostroma if not that the former do not commonly show any strata or interruptions in growth, but consist of one uniform body. Some hemispherical Porites nevertheless exhibit such strata of different growth. There exists also exactly the same appearance of the starlike calices in the tribe of the Montiporinæ, especially in the genus Psammocora, as may at once be seen by glancing at the figures given by Milne-Edwards and Haime (Histoire Nat. Corall. plate E 3, fig. 3 b, Psammocora obtusangula). Besides having its coenenchyma more dotted with asperities, Psammocora is provided with a sort of columella, like a small rounded knob. In consequence of what seems to point at real affinities I propose that Coenostroma be ranged in the vicinity of the genus Psammocora of the Perforate family Montiporinæ. Then all Recent subfamilies of the Anthozoa Perforata, with exception of the Madreporinæ, have representative genera in the Palæozoic formations. Thus the Eupsammidæ were preceded by Calostylis, the Turbinariæ by the genus Prisciturben, lately founded by Dr Kunth of Berlin [1]), the Poritinæ by Stylaræa in the Lower Silurian formation, and the Montiporinæ by Coenostroma in the Silurian and Devonian, and probably also in younger formations. A great many fossils both Palæozoic and especially from younger formations possess such irregular stellate figures on certain parts of their surface as seen in the Montiporinæ. They are to be found in the group of fossils commonly called Petrospongiæ by the authors. The genera amongst them that most resemble our Silurian fossil are Stellispongia

[1]) Beiträge zur Kenntniss fossiler Korallen, Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, 1870 p. 82. I cannot see any difference between the intimate structure of the Recent genus Millepora L. (M. Edw. & H. Hist.

D'Orb. and especially Actinofungia Fromentel, which, as may be seen in the work of this author (Introd. à l'étude des ép. foss. Pl. IV fig. 8), is provided with radiate oscula closely resembling those of the Silurian Coenostroma, and moreover with a coenenchyma as that species. But most of them must without doubt be considered as sponges as they consist entirely of silica, and, what is decisive, have the spiculæ of the true Spongiæ. The calice of the Montiporinæ indeed indicates a coral of a very low type, where the septal apparatus, the most distinctive part of the Anthozoa is so feebly developed as to be confounded with the openings or oscula (»oscules étoilés» Fromentel) seen in so many Spongiæ. A large, compound, siliceous Silurian sponge of a genus not yet described shows on its protuberances almost the same stellate rays as so many of the Montiporinæ. On the other side what most decidedly militates against the Coenostroma being considered a sponge is the very characteristic tissue of its coenenchyma, developed as in the Poritidæ, that it consists chiefly of carbonate of lime and is totally devoid of anything that might be considered as spongian spiculæ. As far as I am aware from the recent researches of Prof. Hæckel on the calcareous Spongiæ [1]) not a single species of these numerous low structured animals is provided with anything but few and scattered and loosely connected spiculæ, which have a decided spongian character, and no species is in possession of a sclerenchyma coherent in a mass, so as to resemble a polyparium when the soft tissues of the animals have disappeared. It may nevertheless be that several amongst the Montiporinæ show a great spongian affinity, such as one now might not be unprepared to find amongst the Anthozoa, since the researches of Hæckel and Miklucho have shown anthozoan affinities amongst several Spongiæ.

The idea of the spongian affinities of Coenostroma was already foreshadowed by Goldfuss who (Petref. Germ. Vol. I p. 215) says that the Stromatoporæ are »schwammartige Zoophyten». Blainville also (Dict. Sci. Nat. Vol. 60 p. 378) doubted whether it were a true coral or a fragment of a Spherulites. Lastly M. Fromentel (Introduction à l'étude des éponges fossiles p. 37) has placed the Devonian species of Coenostroma amongst his »Spongitaria osculata» in the new genus Sparsispongia.

Coenostroma discoideum was first described by Mr Lonsdale in Sir Rod. Murchison's Silurian System (Vol. II p. 688 pl. 16 fig. 1) with the name of Porites discoidea, but

---

N. Cor. III, p. 225) and the very characteristic sclerenchyma of all the Perforate Corals. On the other hand the Recent Tabulata of the genera Pocillopora, Seriatopora and Heliopora have a compact, not trabecular sclerenchyma, quite as the fossil Tabulata, and there is a distinct wall around their calice. Millepora does not show the least affinity to the other genera which are ranged amongst the Milleporidæ. Its calices are entirely void of a wall and consist only of tubular perforations in the spongious tissue. They are moreover very irregularly and indistinctly septate, what does not obtain in the Palæozoic and other Tabulata. I then think that Millepora had to he placed rather amongst the Perforate, than amongst the Tabulate Corals. Its being provided with tabulæ is no conclusive evidence as to its affinity to the Tabulata, as there are several true Rugosa (Columnaria, Cystiphyllum, Pholidophyllum etc.) with well developed tabulæ and the septa much reduced. Thence all conclusions that may be derived from the polyps of Millepora ought not to be applied to the fossil Tabulata, the true living representatives of these being, in my opinion, Pocillopora and Seriatopora, the polyps of which are still unknown. — The genus Axopora (formerly Holaræa) Edw. & H. seems also to share the peculiarities of Millepora.

[1]) Hæckel, Ueber den Organismus der Schwämme, Jenaische Zeitschr. für Medicin und Naturwissenschaft 5:r Bd. p. 207.

it has never since been mentioned [1]) under that denomination until lately when it again is registered amongst the corals by Prof. DUNCAN in the list of fossils appended to the last edition of Siluria (p. 510) and named Heliolithes? discoideus. In the mean time this very species, as far as I may judge from good figures and descriptions, had been confounded with a Silurian fossil of quite another type and described several times by various authors under different names. As this commixtion of the two distinct fossils may be traced back to the first author on closely allied Devonian fossils, GOLDFUSS, I may as well try to unravel what he described in his grand work, Petrefacta Germaniæ. Under the name of Stromatopora polymorpha GOLDFUSS united (p. 215 Vol. I) three distinct types. One is Stromatopora concentrica figured pl. 8 fig. 5 (pag. 21) which as far as the good figures show is something widely different from the others. Then there is Ceriopora verrucosa (p. 33 pl. 10 fig. 6) which fossil coincides with what since commonly is considered as Stromatopora concentrica and is decidedly of the same genus with the Upper Silurian Stromatop. striatella LONSDALE (Siluria 4:th edit. pl. 41 fig. 31.) The third type is called by GOLDFUSS Tragos capitatum (Pl. 5 fig. 6 pag. 26) which later by him has been identified with the fossil that he (p. 215, plate 64 fig. 8) gives as a variety of Stromatopora polymorpha, his own lucid descriptions as well as his excellent figures showing how widely different this type is from the rest, although he considers them all only as mere varieties of each other, and the starlike figures as due to weathering. The last mentioned Stromatopora polymorpha is so closely allied to the Silurian Coenostroma, that it must be ranged in the same genus and considered one of the Montiporinæ. In thus separating the Stromatopora (Coenostroma) polymorpha from Stromatopora concentrica and striatella and uniting it with Coenostroma discoideum, I only follow the arrangement of Prof. WINCHELL, who in the Proceedings of the American Association, Aug. 1866 (printed at Cambridge 1867) page 91, in a paper on the affinity of the Stromatoporidæ creates the genus Coenostroma out of Stromatopora, and I think he is right in retaining that name for what generally has been considered the typical form of GOLDFUSS's genus. But I differ from him in not considering Stromatopora a coral because it does not exhibit any characteristics at all proper to that group. It may easily be seen that the body of this fossil mainly consists of thin strata or plates regularly united by short connecting tubes running vertically between them, and on the surface of the plates no cellular openings nor star-shaped calices are seen, only the heads of the thickly set small tubes, which give to the surface a punctuated appearance (See fig. 15). It is more probable, as stated by Dr CARPENTER and other eminent english naturalists, that it is akin to the ancient Eozoon canadense and another example of primeval, gigantic foraminifera. No doubt the manner of growth being alike both in Coenostroma and Stromatopora with its concentric, thin layers, and the occurence of both in large balls and moreover the circumstance, that strata of the one genus have grown on those of the other so as to be intimately commingled in the same handpiece, has caused their being so long confounded. After all Coenostroma is by far the most common of the two fossils, at least in Gotland. It is only

[1]) MM. MILNE-EDWARDS and HAIME only give it a passing notice in their work »Polypiers fossiles des terrains paléozoïques» p. 470, where they say that it and some others »paraissent être des Spongiaires».

when the organic structure is completely changed to a uniform, crystalline limestone that it is impossible to make out its identity.

After comparing the various authors on Silurian fossils, I have no hesitation in drawing up the following list of the synonyms of the fossil in question.

Gen. COENOSTROMA Winchell

C. DISCOIDEUM Lonsdale. — Porites discoidea Lonsdale in Silurian System p. 688 pl. 16 fig. 1.

Stromatopora constellata Hall, Palæontology of NewYork Vol. II. p. 324 pl. 72 fig. 2.

Stromatopora concentrica Michelin p. p. Iconographie zoophytologique pl. 49 fig. 4, p. 190.

Stromatopora polymorpha var. constellata Eichwald Lethæa Rossica p. 346. pl. 22 fig. 13 a. b. (fig. 20 pl. 26 is a true Stromatopora).

Heliolithes? discoideus Duncan in Siluria 4:th Ed. p. 510.

From this list it is easily seen that this species is widely distributed in the Silurian beds, and it ranges from the isle of Oesel (Hoheneichen) in the east, over Gotland, probably also over Norway (Christiania) to England (Wenlock) and to the Silurian region of Shoharie in NorthAmerica.

The Silurian species was succeeded by the Devonian Coenostroma polymorphum so abundantly found in the Eifel mountains, and both are very closely related to each other. It would be worth the while to make out whether many more fossils, numbered amongst the Petrospongiæ, although consisting of a calcareous skeleton, be true Spongiæ or not rather corals of the order Montiporinæ or allied to it. There are several described and figured by Münster, Laube, Fromentel and D'Orbigny in their respective works, and the genus Stellispongia of the last mentioned author is in all probability only a congeries of such forms. Thus there is Stellispongia variabilis Münster, (Fromentel Introd. à l'étude d. ép. foss. in Mém. Soc. Linnéenne de Normandie Vol. XI. Pl. II. fig. 9) from the Triassic strata (»saliférien»), and the genus Actinofungia with the species A. astroïtes Laube (Die Fauna der Schichten von St. Cassian in Denkschriften d. Ak. Wissensch. Wien 1865 p. 243. Tab. II. fig. 6.) also Triassic. But another species of the later genus, Act. pediculata From. (l. c. p. 49 Tab. IV f. 8) resembles in a still higher degree the Palæozoic Coenostromæ, and yet, if I understand M. Fromentel rightly, it is found in strata, so distant in time, as the Lower Cretaceous (»étage Néocomien de Germigney»).

EXPLANATION OF THE PLATE.

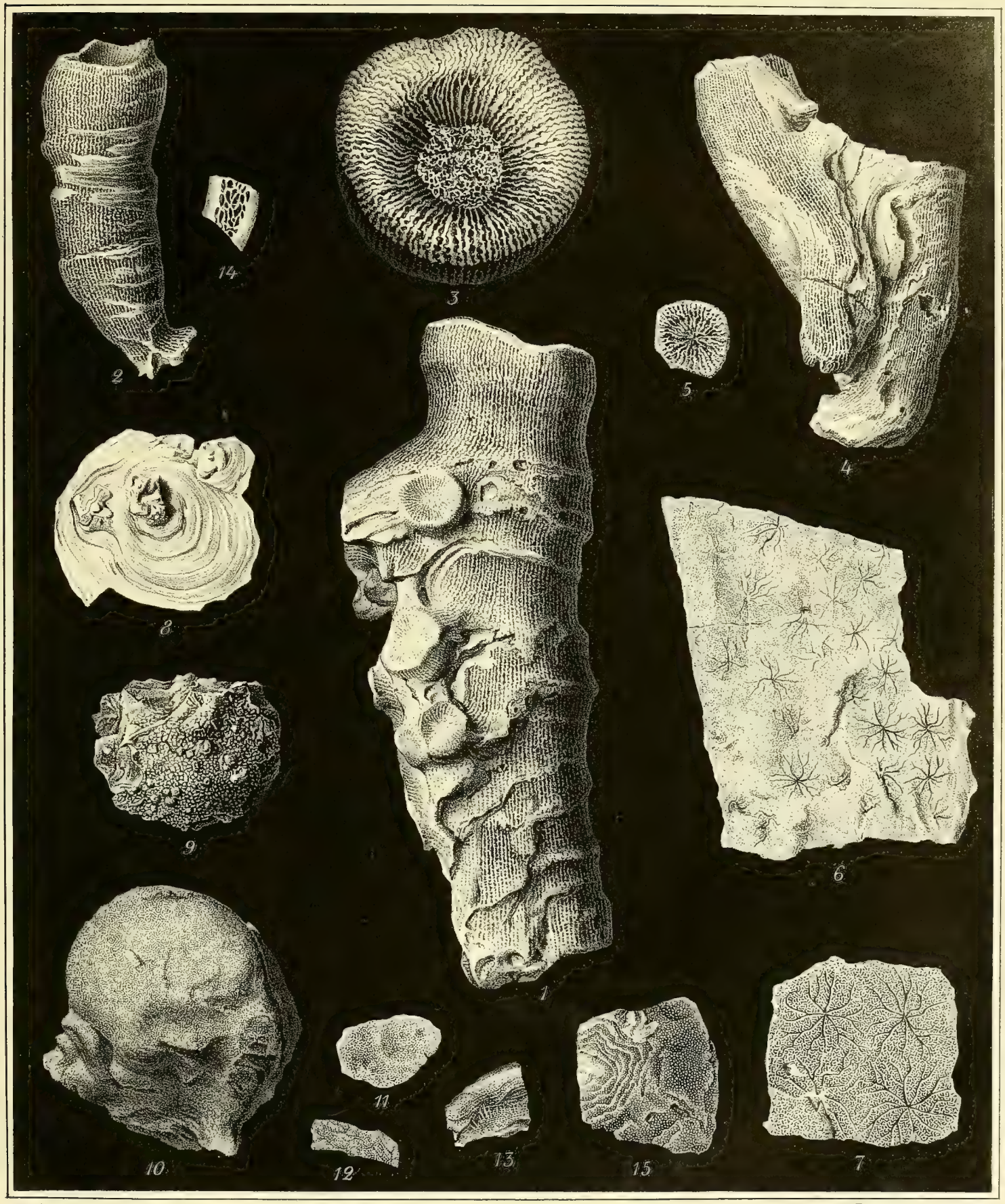
Calostylis denticulata Kjerulf.

Fig. 1. Large specimen with lateral buds.
» 2. Specimen showing the epitheca.

Fig. 3. Calice from above, magnified.
» 4. Two specimens coalesced and provided with large calicular expansions.
» 5. Calice of a small specimen magnified.

Coenostroma discoideum LONSDALE.

Fig. 6. Specimen nat. size from Östergarn.
» 7. Part of same magnified.
» 8. Polyparium from below, showing the epitheca.
» 9. Variety from Wisby.
» 10. Variety from Klinteberg.
» 11 & 12. Transverse sections.
13. Longitudinal section.
» 14. Longitudinal section of an unknown coral.
» 15. Upper surface of Stromatopora striatella D'ORBIGNY, from Wisby.


14
3
2
5
4
8
1
6
9
10
11
12
13
15
7

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 7.

GEOGNOSTISKA OCH PALÆONTOLOGISKA IAKTTAGELSER

ÖFVER

EOPHYTONSANDSTENEN I VESTERGÖTLAND.

AF

J. G. O. LINNARSSON.

MED FEM TAFLOR.

TILL KONGL. VET. AKAD. INLEMNAD DEN 10 MAJ 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

De metamorfiska bildningarna betäckas i Vestergötland på fyra skiljda områden af Cambriska och Siluriska lager, bland hvilka det äldsta öfverallt utgöres af sandsten, sedan gammalt känd under benämningen Fucoidsandsten. D:r Wallins undersökningar hafva visat, att denna Cambriska sandsten med skäl kan delas i två hufvudafdelningar. För den yngre af dessa bibehöll han benämningen Fucoidsandsten, den äldre kallade han Eophytonsandsten. Åt den senare egnade jag, enligt Kongl. Vetenskaps-Akademiens uppdrag, under det sist förflutna årets sommar, en närmare uppmärksamhet och går nu att framlägga resultaten af mina undersökningar.

I en föregående uppsats [1]) har jag närmare redogjort för den Vestgötska sandstenens sannolika förhållande till aflagringar i främmande länder, företrädesvis England. Då han hvilar omedelbart på de metamorfiska lagren och under alunskiffern, hvilken senare tillhör »primordialzonen» och motsvarar såväl den undre som den öfre Lingulaskiffern i England, måste han hänföras till det Cambriska systemets lägre afdelning och snarast anses eqvivalent med den engelska Longmyndformationen, som närmast underlagrar Lingulaskiffern.

Enligt de flesta uppgifter har hela sandstenslagret i Vestergötland en mäktighet af omkring 80 fot, hvilket dock, åtminstone för många ställen, synes vara något för litet. Eophytonsandstenen upptager häraf endast en mindre del; hans mäktighet torde öfverhufvud ej uppgå till mer än omkring 20 fot. Från Fucoidsandstenen i inskränkt bemärkelse skiljes han ej blott genom sina försteningar, utan äfven genom färg och hårdhet m. m. Eophytonsandstenen är hård, vanligen tunnskiktad; färgen är i friskt brott grå, men öfvergår i luften småningom till röd. Tunna hvarf af gröngrå skifferlera mellanlagra skikten. Fucoidsandstenen är betydligt lösare, ofta tjockskiktad, till färgen hvitgrå, vanligen med gulaktig eller rostfärgad anstrykning, men aldrig röd. Vid de båda lagrens gräns mot hvarandra och mot de närmast öfver- och underliggande — alunskiffern och gneissen — få bergarterna en mer eller mindre afvikande sammansättning.

Vid foten af *Lugnåsberget*, der han är genomskuren i en mängd stenbrott, är Eophytonsandstenen mera tillgänglig än på något annat ställe. Det egentliga föremålet för brytningen är den under sandstenen liggande gneissen, i hvilkens öfversta del fältspaten delvis förvittrat till ett kaolinartadt pulver, hvarigenom bergarten blifvit lösare

[1]) Om några försteningar från Vestergötlands sandstenslager. Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1869.

och egnad att förarbetas till qvarnstenar af ovanlig godhet. Ett nödvändigt vilkor för denna gneissens förändring är, att han varit betäckt af ett annat lager, som väl lemnat tillträde för det sönderdelande kolsyrehaltiga vattnet, men hindrat den genom fältspatens förvittring uppluckrade massans bortsvämmande. Der en sådan betäckning saknats, har förvittringen ej kunnat lemna andra produkter än lös sand och lera. Äfven för bevarandet af den en gång bildade qvarnstensgneissen har en skyddande betäckning varit nödvändig. Det lider knappast något tvifvel, att såväl qvarnstensgneissen som sandstenen fordom haft en vida större utsträckning än nu, och att denudationen på många ställen bragt den förre i dagen; men då han varit utsatt för atmosferiliernas ohämmade inverkan, har han snart blifvit förstörd, så att endast den djupare liggande, oförändrade gneissen nu finnes qvar. Detta gör, att brotten måste dragas allt längre inåt berget, och äfven en betydlig del af sandstenen har derför på många ställen blifvit genombruten, för att lemna tillträde till gneissen. Isynnerhet är detta fallet på bergets nordöstra sida; på den vestra utgöres den betäckning, som man har att genomtränga, mest af krosstenslera. Omedelbart ofvan den vanligen nästan lodrätt stupande gneissen, hvars parallelstruktur öfverhufvud är föga utvecklad, ligger Eophytonsandstenen i det aldra närmaste vågrätt utbredd. Då den af gneissen bildade bottenytan är mer eller mindre bugtig, förekomma tillfälliga böjningar här och der, isynnerhet i den nedre delen; i den öfre kan man sällan skönja någon anmärkningsvärd afvikning från det horizontela läget. Aldra nederst är sandstenen konglomeratartad. Han innehåller der jemte ymniga fältspatskorn afrundade bollar af qvarts och af en brunaktig, lös, finkornig, sandstensartad bergart. Detta arkoslika konglomerat bildar vanligen ett enda temligen tjockt skikt, men är stundom afdeladt i flera helt tunna, skiljda af skifferlera. Då, om man undantager den allmänt förekommande svafvelkisen, främmande mineralier äro ytterst sällsynta i Vestergötlands Cambriska och Siluriska lager, förtjenar det anmärkas, att jag här utom svafvelkis funnit blyglans och zinkblende, de båda senare dock högst sparsamt. På konglomeratet följer den egentliga Eophytonsandstenen, som är utan inblandade fältspatskorn, men någon gång innehåller en eller annan mindre qvartsboll. I åtskilliga brott är han i sin helhet genomskuren. Skikten äro, såsom redan anmärkts, alltid skiljda från hvarandra genom skifferlera och vanligen tunna, sällan öfverstigande ett par tums tjocklek. Här och der, isynnerhet i lagrets nedre del, ser man ett eller annat tjockare skikt, men det fortsätter sällan odeladt öfver någon större sträcka. De innehålla ofta körtlar af skifferlera, och då denna utvecklas till sammanhängande hvarf, klyfvas de i flera skikt. På gränsen mot Fucoidsandstenen ligger ett nytt konglomerat, som är lösare och saknar de för det lägsta utmärkande fältspatskornen.

Inom *Falbygden*, det största Cambrisk-siluriska området, är Eophytonsandstenen, såvidt jag känner, ej blottad mer än vid norra spetsen af Billingen, i närheten af Timmersdala gästgifvaregård. Vid Presttorp är han genomskuren i ett par qvarnstensbrott och öfverensstämmer i allt väsentligt med sandstenen vid Lugnås. Nederst ligger äfven här konglomerat med fältspatskorn, sedan den typiska Eophytonsandstenen med sin skifferlera, samt på gränsen till Fucoidsandstenen ett nytt konglomerat. Ett stycke öster om Presttorp finnas några större, nu ödelagda, brott vid Stolan, och norr om

dessa ser man några af de lägsta sandstenshvarfven i dagen, bildande ett slätt fält, nästan utan betäckning af lösa jordlager. Efter all sannolikhet bildar Eophytonsandstenen bottenlagret inom hela detta område, ehuru jag i de sydligare delarne deraf ej lyckats finna honom i fast klyft. Vid Mössebergs vestra sida, i trakten af Klefva och Skår, der Fucoidsandstenen på många ställen kommer i dagen helt nära uppskjutande gneisskullar, hade jag hoppats att på någon punkt finna äfven den sannolikt mellanliggande Eophytonsandstenen blottad, men mina försök att erhålla en genomskärning voro fruktlösa. Lika litet här som på något annat ställe söder om Timmersdala har gränsen mellan sandstenen och gneissen blifvit observerad. Lösa stycken af såväl bottenkonglomeratet som den typiska Eophytonsandstenen har jag funnit vid Klefva och Skår, men de härstamma möjligen från en aflägsen moderklyft, då de till en stor del träffades vid en högre nivå, än detta lager här skulle intaga. Vid Karleby och Hornborga finnas betydande naturliga genomskärningar af Fucoidsandstenen, men nedom dem är den fasta bergskorpan betäckt af djupa jordlager, så att bottenlagrets beskaffenhet ej kan utrönas.

Äfven *Kinnekulles* sandstenslager innehåller såväl Eophytonsandsten som Fucoidsandsten. Den förre kommer här liksom på andra ställen jemförelsevis sällan i dagen, under det att den senare bildar branta, fullkomligt blottade väggar omkring en stor del af berget. Nära den sydliga spetsen har man fordom brutit qvarnstenar vid »Hellekisgården» i Källby socken, ej långt från Kållängens gästgifvaregård. Brotten äro numera igenlagda, men vid en såg tillhörande denna gård ser man gränsen mellan gneissen och Eophytonsandstenen blottad i bäcken nedom sågdammen. Gneissen liknar fullkomligt qvarnstensgneissen vid Lugnås och Presttorp. Af sandstenen äro endast några få hvarf blottade. De äro alla arkosartade, innehållande en myckenhet fältspatskorn. Det lägsta, som är betydligt tjockare än de öfriga, innehåller äfven qvartsbollar. Helt nära den nämnda sågen ligger ett gammalt brott, i hvilket man ser den typiska Eophytonsandstenen, tunna sandstenshvarf, skiljda af gröngrå skifferlera. De få försteningar jag häri fann äro desamma som utmärka Eophytonsandstenen i Lugnåsberget och Billingen. Brottets botten är igenfylld, och man ser derför hvarken bottenkonglomeratet eller qvarnstensgneissen. — På Kinnekulles vestra sida gör Venerns grannskap, att man, äfven utan afvägning, med lätthet kan iakttaga de lägsta lagrens nivå. Man finner, att de norrut ligga djupare än söderut. Stupningen är dock i det hela obetydlig och sannolikt ej likformig. Om man har endast en mindre sträcka framför sig, kan man svårligen märka någon afvikning från det vågräta läget. Nedom Blomberg kommer gneissen här och der i dagen vid Venerns strand, bildande långa och smala uddar och holmar, som obetydligt höja sig öfver vattenbrynet. Han har här en tydlig parallelstruktur och en blott lindrig stupning i hufvudsakligen nordlig riktning. Talrika smala gångar af grofkristallinisk granit genomsätta honom. Det för qvarnstensgneissen utmärkande kaolinmjölet saknas, men så är äfven fallet i alla obetäckta gneisskullar vid Lugnås. Längs stranden, på ringa afstånd från henne, löper en brant bergvägg, bildad af Fucoidsandsten. Eophytonsandstenen är här ej synlig i fast klyft. Längre mot norr, vid Råbäcks hamn, synas likaledes långsträckta små gneissryggar, liknande de förut omnämnda, men stupande i motsatt riktning. Vid vägen ned till hamnen är en del af

Eophytonsandstenen genomskuren. Han har det vanliga utseendet, och skikten mellanlagras af den gröngråa skifferleran. Att äfven bottenkonglomeratet här finnes, ehuru det ej visar sig i dagen, kan man sluta af lösa stycken, som ligga vid sjöstranden. Norr om hamnen utskjuter en låg udde, betäckt af sand och grus, i sjön. Då man passerat denne, ser man en brant klippvägg höja sig vid stranden. Den består upptill af Fucoidsandsten, nedtill af Eophytonsandsten. Om man följer denna vägg ett stycke norrut, får man snart se Fucoidsandstenen i vattenbrynet. Eophytonsandstenen ligger således der hel och hållen under sjöns yta. Ännu längre mot norr synes detta alltid vara fallet. Åtminstone vid Hellekis' hamn och i dess grannskap skjuter Fucoidsandstenen öfverallt ned djupt under vattenytan.

Af föregående redogörelse framgår, att mellan de tre nämnda områdena — Lugnåsberget, Falbygden och Kinnekulle — en stor öfverensstämmelse eger rum i afseende på Eophytonsandstenens lagringssätt och sammansättning. På alla ställen, der gränsen mellan de Cambriska och metamorfiska lagren är tillgänglig, ser man Eophytonsandstenen utgöra de förras understa led. Öfverallt hvilar han på en genom förvittring förändrad gneiss. Nederst är han städse konglomeratartad och fältspatshaltig, under det att den öfre och betydligare delen utgöres af finkornig hård qvartssandssten, vexlande med skifferlera och öfverlagrad af Fucoidsandsten. Samma försteningar utmärka honom öfverallt, ehuru hittills endast vid Lugnås ett större antal arter påträffats. Ingen anledning finnes att förmoda, det han skulle saknas inom någon del af dessa områden.

Huruvida Eophytonsandstenen bildar bottenlagret äfven inom det fjerde Cambrisk-siluriska området, *Halle-* och *Hunneberg*, är mig obekant. Jag har der endast funnit Fucoidsandsten, men då jag ej på något ställe haft tillfälle att se gränsen mellan sandstenen och gneissen, är det ingalunda omöjligt, eller ens osannolikt, att Fucoidsandstenen äfven i dessa berg underlagras af Eophytonsandsten. Vid de undersökningar, som skett för geologiska kartverkets räkning, har icke heller kontakten mellan sandstenen och gneissen blifvit observerad.

Ännu ett femte Cambriskt sandstensområde finnes måhända i Vestergötlands aldra nordligaste del, vid sjön Skagerns strand. Wahlenberg uppgifver, att »öster om Skagern uppom Skagersholm finnes en sandstensbildning, som närmast synes likna den vid Vettern, men så öfverhöljd af lösa jordlager, att man blott på ett ställe skall hafva sett fasta lagret.» [1]) Sjelf sökte jag vid ett besök på stället förgäfves efter en fast sandstensklyft, och innevånarne på platsen hade sig intet bekant om tillvaron af någon sådan. Deremot sågos större och mindre lösa sandstensblock ej blott vid sjöstranden utan, om ock i mindre antal, äfven långt inåt landet, åtminstone till den omkring en half mil aflägsna Finnerödja jernvägsstation. Denna sandsten är ljusröd, finkornig och lös. Af försteningar kunde jag ej upptäcka det ringaste spår, ehuru de i mängd kringströdda stenarne gåfvo ett godt tillfälle till efterforskningar. Äfven de i Fucoidsandstenen så vanliga maskgångarne saknades alldeles. Då äfven Wahlenberg ej har något närmare att meddela om Skagersholmssandstenens lagringsförhållanden, gifva

[1]) Geologisk afhandling om Svenska jordens bildning, Upsala 1824, sid. 87 (noten).

således de hittills gjorda iakttagelserna ingen positiv ledning för bestämmandet af hans ålder. Högst sannolikt är emellertid att, om han verkligen här bildar ett fast lager, han hvilar omedelbart på gneissen och tillhör det undre Cambriska systemet. Kristalliniska bergarter äro nämligen de enda, som för öfrigt uppträda i denna trakt, och äfven vid sjöstranden norr om Skagersholm kommer gneissen här och der i dagen. Om något annat lager funnes mellan sandstenen och gneissen, så skulle utan tvifvel åtminstone lösa stenar antyda dess tillvaro. Skagersholmssandstenen företer skiljaktigheter från båda afdelningarna af det öfriga Vestergötlands Cambriska sandsten, men närmar sig i petrografiskt afseende mer till Fucoidsandstenen än till Eophytonsandstenen. Skiljaktigheterna äro isynnerhet derför anmärkningsvärda, att sandstenen i Örebrotrakten, ehuru belägen på ett betydligt större afstånd, fullkomligt liknar det mellersta Vestergötlands Fucoidsandsten.

Eophytonsandstenens organiska lemningar hafva först på sista tiden tilldragit sig en större uppmärksamhet. Professor Angelin hade visserligen för en längre tid tillbaka funnit sådana vid Lugnås [1]) men inga beskrifningar offentliggjordes förr än år 1868, då Professor Torell beskref två arter, *Eophyton Linnæanum* och *Arenicolites spiralis* [2]), som påträffats af D:r Wallin. Då jag, föranledd häraf, samma år för första gången besökte de förnämsta fyndorterna för Eophytonsandstenen, fann jag dessutom *Eophyton Torelli*, *Obolus? monilifer* och *Cruziana dispar*. De förhoppningar om nya fynd, som härigenom väcktes, blefvo ej svikna vid den noggrannare undersökning, som jag året derpå fick tillfälle att göra. I det följande meddelas en förteckning öfver alla former, som erhållits i någorlunda väl bibehållet skick. Jag har ansett mig böra beskrifva och afbilda icke blott de nya arterna utan äfven, då det nu insamlade rikare materialet spridt ökadt ljus öfver deras egenskaper, några af de förut kända.

Innan jag öfvergår till sjelfva beskrifningarne, torde emellertid några ord böra sägas om det sätt, hvarpå de i Eophytonsandstenen förekommande försteningarne blifvit bildade. Bland innevånarne i det haf, hvari Eophytonsandstenen afsattes, hafva inga växter och endast helt få djur efterlemnat några af sina fasta delar i förstenadt tillstånd. Det är i de flesta fall endast genom afgjutningar vi erhålla kännedom om deras tillvaro. För bildandet och bevarandet af dessa afgjutningar har man att tacka vexlingen mellan sandsten och skifferlera. Det lösa lerslammet mottog lätt intryck af de på hafsbottnen liggande växterna och djuren. Då dessa efter döden blifvit upplösta, och en sandaflagring efterträdde leraflagringen, blefvo intrycken fyllda med sand, och sedan denne blifvit cementerad och hårdnat till en finkornig och fast sandsten, voro de afgjutningar, som vi nu finna, färdiga. De på detta sätt bildade försteningarne äro naturligtvis endast att söka på sandstenshvarfvens undra aflossningsytor. Ehuru det utan jemförelse vanligaste, är detta sätt dock icke det enda, hvarpå organiska lemningar här blifvit bevarade. Molluskerna hafva vanligen skalen i behåll, och dem finner man derför äfven inuti sandstenen, der de lätt falla i ögonen genom sin

[1]) Jfr Handledning vid beseendet af de paläontologiska samlingarna uti Riksmuseum, Stockholm 1867, sid. 7.
[2]) Bidrag till Sparagmitetagens geognosi och paleontologi. Lund 1868. — Forhandlinger ved de Skandinaviske Naturforskeres tiende Möde. Christiania 1869.

från den omgifvande stenmassan afvikande färg. Äfven af den Spongiaart, som utmärker detta lager, synas de fasta delarne vara, åtminstone i någon mon, bibehållna, men deras utseende är så likartadt med sjelfva sandstensmassans, att det är svårt att afgöra, huru mycket som tillhör djurets ursprungliga substans, och hvad som är en blott utfyllning. Maskarne hafva lemnat minnesmärken efter sig i sina gångar, hvilka än synas på sandstenskifvornas undra yta i form af afgjutningar, än genomsätta såväl skifferleran som sandstenen; i den senares inre kan man dock nästan aldrig följa dem.

En gifven följd af det sätt, hvarpå de flesta i Eophytonsandstenen förekommande förstcningar bildats, är, att man måste stadna i okunnighet om många vigtiga karakterer hos de med denna aflagring samtidiga växterna och djuren. Afgjutningarne bildades ej förr än de föremål, om hvilka vi hafva att af dem söka upplysning, blifvit förstörda. De formar, i hvilka afgjutningen skedde, d. v. s. de intryck, som de på hafsbottnen liggande växterna och djuren gjort, kunde då i anseende till ämnets löshet ej gerna hafva bibehållit sig nog väl för att gifva en fullt trogen och tydlig bild af originalen. Man får derför ej vänta sig att finna föremålens form utpräglad i alla dess detaljer. Ofta får man endast lära känna hufvuddragen af deras yttre form, hvilken ej sällan blifvit mer eller mindre vanställd genom tryckning. Helt annat är förhållandet i sådana lager, der de organiska lemningarnas fasta delar upplösts först efter bergartens tillhårdnande. Om t. ex. ett snäckskal varit inneslutet i ett sådant lager, så har den omgifvande stenmassan icke blott haft tillfälle att fullkomligt forma sig efter skalet, utan äfven blifvit egnad att bibehålla den en gång erhållna formen oförändrad. Man kan då med tillhjelp af stenkärna och aftryck sluta sig till skalets både inre och yttre byggnad. I ett sådant fall är också aftryckens bevarande oberoende af vexlingen mellan olikartade lager. Oaktadt sina bristfälligheter äro emellertid de minnesmärken efter en förgången växt- och djurverld, som förvaras i Eophytonsandstenen, förtjenta af en synnerlig uppmärksamhet. De visa, att en vida större rikedom af former uppträdt under den äldre Cambriska tiden, än de förut gjorda iakttagelserna gifvit anledning att förmoda.

Försteningar från Eophytonsandstenen.

HYOLITHUS LÆVIGATUS n. sp. Fig. 1.

I ett temligen grofkornigt sandstensstycke från den lägre delen af Eophytonsandstenen träffades vid Lugnås ett enda fragment. Dess längd är 10 mm. Af den smalare änden ser man hela genomskärningen, som är hoptryckt oval. Den större diametern är knappast 2 mm., den mindre omkring hälften så stor. Dessa dimensioner tilltaga högst obetydligt mot den bredare änden. Skalet är väl bibehållet. Det är glänsande svart, utan skulptur. Denna karakter, samt den slanka, nästan jemnbreda byggnaden och genomskärningens form synas tillräckligt utmärka arten. Skalet visar hos det enda exemplaret en högst lindrig böjning. Huruvida den är naturlig, är svårt att afgöra.

OBOLUS? MONILIFER Linnarsson. Fig. 2, 3.

Lingula? monilifera Linnarsson, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1869, p. 344, t. VII, f. 1, 2; Geol. Mag. 1869, p. 398, t. XI, f. 1, 2.

Då jag först beskref denna art, hade jag endast funnit ett aftryck och några små fragment af skalet. Ehuru nu ett större antal exemplar ligger framför mig, är det fortfarande omöjligt att med säkerhet afgöra, till hvilket slägte den bör hänföras. Habituelt synes den snarare likna en *Obolus* än en *Lingula*. Skalets form är låg, äggrund eller oval, med längden föga större än bredden. Den främre kanten och sidorna äro rundade. Inuti stenarne kan man svårligen erhålla några fullständiga exemplar, och hos dem som man finner på aflossningsytorna har den naturliga formen vanligen blifvit mer eller mindre förändrad genom tryckning, hvilken isynnerhet inverkat i närheten af spetsen, der konvexiteten är något större än i den främre delen af skalet. Spetsens form är derför svår att bestämma. Hos några exemplar synes han hafva nästan samma rundning som skalets främre kant, hos andra synes han bilda en mera tydlig vinkel; den senare formen tyckes vara den mest naturliga. Skalets bredd är störst något framom midten. Den mest utmärkande karakteren är ornámenteringen. Skalets yttre sida är prydd med täta och fina, longitudinela, perlbandslika linier, hvar och en bestående af en rad små, vanligen aflånga knölar. På en millimeters bredd kan man öfverhufvud räkna minst fem sådana rader. De blifva otydliga i närheten af skalets främre kant, der i stället koncentriska tillväxtlinier, som saknas i den bakre delen, visa sig. Bland de insamlade exemplaren finnes blott ett enda, ej alldeles fullständigt, som visar skalets inre sida. På denna synas otydliga koncentriska linier såväl i främre som bakre delen, äfvensom svaga antydningar af longitudinela linier. För öfrigt ser man här och der mycket fina intryckta punkter. Inga muskelintryck eller dylikt äro synliga. På de mellersta skallamellerna synes intet spår af longitudinela linier. De

äro genomborrade af täta porer, som ej visa någon regelbunden anordning. Dessa porer äro temligen grofva och kunna väl urskiljas med blotta ögat. Carpenter uppgifver eljest såsom en karakter gemensam för alla såväl *Lingulidæ* som *Discinidæ*, att skalsubstansen är »penetrated by minute tubuli of extreme minuteness». [1]) Denna art uppnådde en rätt betydlig storlek. Ett exemplar, på hvilket dock spetsen saknas, har en längd af 32 mm. De som erhållits fullständiga hafva alla varit mindre. Följande tal visa dimensionerna hos trenne exemplar:

1. Längd 18, bredd 16 mm.
2. » 18, » 15 »
3. » 16, » 15 »

De första talen synas uttrycka det mest normala förhållandet mellan längden och bredden.

Obolus? monilifer förekommer temligen ymnigt i den lägre delen af Eophytonsandstenen vid Lugnås, isynnerhet i det temligen tjocka sandstenshvarf, som vanligen ligger omedelbart ofvan det arkosartade bottenlaget. Fragment, som erhållas, då man sönderslår stycken af denna sandsten, hafva ofta skulpturen väl bibehållen; mindre tydlig är den i allmänhet hos de, vanligen fullständigare, exemplar, som man finner på stenskifvornas ytor. Äfven vid Presttorp har jag funnit denna art.

ARENICOLITES SPIRALIS Torell. Fig. 4.

Bildar spiralvridna rör, dels på sandstensskifvornas yta, dels i skifferleran. I senare fallet kan man, alldenstund de äro fyllda med sandstensmassa, frigöra dem från den omgifvande, lösare skifferleran. I anseende till sin bräcklighet erhållas de dock svårligen fullständiga. Spiralerna tyckas ej göra mer än högst två omgångar, hvilka ej ligga i samma plan, men helt nära hvarandra. Rören hafva stundom en nästan cirkelrund genomskärning, men vanligen äro de temligen starkt tillplattade, isynnerhet på yttre sidan. På ytan visa de sig ofta ledade, och sannolikt skulle detta alltid vara förhållandet, om ej ett tunnt öfverdrag af lera beklädde dem, då de upptagas ur brotten. Detta öfverdrag försvinner småningom, då de en längre tid ligga utsatta för förvittring, men är svårt att på annat sätt aflägsna. Figuren visar en sandstensskifva med åtskilliga exemplar, af hvilka dock intet är synligt i sin helhet, då en del af hvarje spiral är dold i stenmassan. Slägtnamnet har jag bibehållit efter Professor Torell [2]), ehuru likheten med förut beskrifna arter ej är synnerligen stor. Enligt Billings [3]) äro *Arenicolites* och *Scolithus* ej, såsom förr antagits, maskar utan Spongior. *Arenicolites spiralis* synes svårligen kunna tolkas såsom något annat än en mask.

Förekommer ymnigt vid Lugnås och har äfven träffats på Billingen vid Stolan.

---

[1]) Inledningen till Davidsons British Fossil Brachiopoda, sid. 39.

[2]) Arten beskrefs af honom under ofvanstående namn vid Naturforskaremötet i Christiania 1868. Jfr. Forhandlinger etc., sid. LXVII (genom tryckfel står spicalis i st. f. spiralis).

[3]) Se Nature, 30 Dec. 1869, sid. 248.

FRÆNA TENELLA n. sp. Fig. 5.

Jemnbreda, slingrande gångar, som tvärt höja sig öfver stenskifvorna, men ofvantill äro plattade, så att deras genomskärningar nästan få formen af parallelogrammer. Den öfra sidan har en longitudinel fåra i midten och dessutom en otydlig transversel ledning, vinkelrät mot fåran. Bredden är omkring 2 mm., längden ofta betydlig.

Rouault uppställde slägtet *Fræna* [1]) utan att yttra någon bestämd åsigt om dess systematiska ställning. I den här ifrågavarande försteningen kan man svårligen se något annat än afgjutningar af spår, som något djur, sannolikt en mask, bildat på hafsbottnen. Enligt Rouault äro de strimmor, som finnas hos de flesta af honom beskrifna arterna, riktade snedt emot den longitudinela fåran. I detta afseende afviker *F. tenella*, hos hvilken de äro vinkelräta mot henne, från slägtbeskrifningen, men på grund af öfverensstämmelsen i öfrigt har jag ansett mig kunna hänföra arten till detta slägte, ehuru med tvekan, då Rouault förklarar det omfatta D'Orbigny's *Cruziana* och Dekay's *Bilobites*, som hafva en helt annan habitus. Då Rouault ej meddelat några figurer, är det svårt att göra sig en klar föreställning om beskaffenheten af de föremål han beskrifvit. Beskrifningarna öfver de särskilda arterna låta förmoda, att de äro temligen heterogena, och Rouault uppgifver sjelf, att en del arter till utseendet mycket afvika från de former, som förut blifvit beskrifna under slägtnamnen *Cruziana* och *Bilobites*, ehuru han funnit sig föranlåten att förena dem. Salter, som identifierar *Fræna* med *Cruziana* [2]), tolkar dem som maskar. Denna tolkning torde, såsom redan blifvit nämndt, vara tillämplig på *Fræna tenella* och måhända äfven på den engelska *Cruziana semiplicata*, men icke på de af D'Orbigny sjelf beskrifna amerikanska formerna. Närmare än med någon annan öfverensstämmer *Fræna tenella* möjligen med *Arthrophycus Harlani* (Conrad) Hall [3]). Den senare är flera gånger gröfre, men öfverensstämmer i afseende på den longitudinela fåran, den transversela ledningen och genomskärningens form. Hall beskrifver *Arthrophycus* som grenig, men sannolikt är denna grenighet blott skenbar, och i sådant fall finnes ingen väsentlig olikhet. Hall's slägtnamn kan dock ej upptagas, då det förutsätter en tolkning, som ingalunda är sannolik. Rouault's namn är dessutom äldre; men om det skall bibehållas, bör det tagas i inskränkt bemärkelse, med uteslutande af de former, som hafva de för D'Orbigny's *Cruziana* utmärkande karaktererna.

Exemplar af denna art träffades vid Lugnås samt på Kinnekulle vid Råbäcks hamn och Kållängen.

AGELACRINUS? LINDSTRÖMI n. sp. Fig. 6—10.

Bland Eophytonsandstenens märkligaste försteningar äro dess Echinodermer. Till form och storlek äro de i hög grad vexlande. Af skalet finnes aldrig någonting i behåll, och afgjutningarna visa icke ens några spår af dess skulptur. Man lemnas äfven

[1]) Bull. Soc. Géol., Sér. 2, Vol. VII, sid. 730.
[2]) Bigsby's Thesaurus Siluricus, sid. 2.
[3]) Palæontology of NewYork, Vol. II, sid. 5, t. I, II, 1.

i okunnighet om läget och beskaffenheten af de för klassifikationen vigtigaste organerna, mun, anus o. s. v. Under sådana förhållanden är det omöjligt att med säkerhet bestämma deras plats i systemet och deras förhållande till hvarandra, isynnerhet som det i många fall ej låter sig afgöra, i huru stor mon olikheterna äro att tillskrifva de förändringar, som afgjutningarna varit underkastade efter sin första bildning. Innan massan ännu tillhårdnat, egde sådana lätt rum i följd af tryckning eller andra yttre inverkningar, hvarpå man finner tydliga bevis deri, att de flesta exemplar äro mer eller mindre sneda. Detta oaktadt hafva dessa försteningar ett stort intresse såsom de äldsta hittills kända representanterna af sin klass, och jag har derför ansett mig böra lemna en beskrifning, så otillfredsställande den än måste blifva. Deras affiniteter kunna af anförda skäl ej närmare utrönas. Professor Lovén är böjd att anse dem för Cystideer, måhända beslägtade med *Agelacrinus*, och jag har derför provisionelt gifvit ofvanstående namn åt den form, som synes mest konstant. Dess omkrets är än cirkelrund, än mer eller mindre tydligt fem- eller fyrkantig med afrundade hörn. Den ena sidan är lågt konisk, stundom närmande sig till halfklotform. Hon bär fyra eller fem radierande ribbor, som utgå från spetsen och sträcka sig till närheten af kanten. Der äro de nästan alltid brutna; man finner emellertid, att de haft fortsättningar, som sträckt sig utom kanten och bildat fria armar. Några få exemplar, som sitta fast på sandstensskifvor, och af hvilka fig. 10 framställer ett, visa långa, smala armar; exemplaren äro dock så otydliga, att det ej med visshet kan afgöras, om de tillhöra denna art. Den motsatta sidan visar sig vanligen nästan plan, med en svag cirkelrund insänkning i midten. Hos ett exemplar (fig. 8, 9) har hon en alldeles egendomlig byggnad. Hon bär nämligen i omkretsen fem ovala, starkt markerade upphöjningar, af hvilka hvar och en motsvarar en af de radierande ribborna på den andra sidan. Om dessa tänkas bort, får hon den vanliga formen.

Agelacrinus? Lindströmi har jag funnit endast vid Lugnås, och äfven der ej synnerligen ymnigt. Vanligen träffas dock flera exemplar tillsamman. De äro ofta inbäddade i skifferleran, så att de kunna lösgöras. För att kunna förklara detta förhållande i öfverensstämmelse med deras egenskap af afgjutningar, måste man antaga, att de ej äro alldeles fullständiga. Någon del af djuret måste hafva höjt sig öfver lerslammet, så att efter dess upplösning en öppning lemnades, genom hvilken sanden, då den började afsätta sig, kunde intränga; och man får tänka sig, att det sandstensrör, som småningom utfyllde denna öppning och förband afgjutningarna med det sandstenshvarf, som bildade sig ofvan den lerbädd, i hvilken de voro insänkta, blifvit afbrutet. På de insamlade exemplaren kan emellertid ej något sådant brott skönjas. Äfven då jag funnit dem ännu inbäddade i skifferleran, har ingenting kunnat utrönas i fråga härom, ty skifferleran har alltid varit i sådant tillstånd, att hon jemte de små, med sandstensmassa utfyllda partier, såsom armar och dylikt, hvilka sammanhängt med afgjutningarna, söndersmulats vid deras lösgörande. En närmare utredning af djurets byggnad måste derför öfverlemnas åt framtiden, och likaså förklaringen af den anmärkningsvärda olikheten i den ena sidans bildning hos afgjutningarne, hvilken sannolikt beror ej på olikheter hos sjelfva djuren, utan på olikheter i det sätt hvarpå afgjutningarne kommit till stånd.

En annan form (fig. 11—14) har mera utseende af en sjöstjerna, men är måhända beslägtad med den föregående. Den har oftast fyra, men någon gång fem armar, som variera till form och storlek, men vanligen öfverensstämma deri, att den ena sidan är nästan platt, den andra starkt konvex och mer eller mindre tydligt kölad. Denna form träffas vid Lugnås under samma förhållanden som den föregående. Att beteckna den med något särskildt namn är för närvarande ej lämpligt, då artens gränser ej kunna fixeras.

Dessa båda former äro de mest framstående bland Eophytonsandstenens Echinodermer, och till dem kunna möjligen de öfriga återföras såsom tillfälliga förändringar, beroende på försteningssättet. En detaljerad beskrifning öfver de senare vore utan figurer föga upplysande, och må derför anstå tills vidare. Hvad som mest gör dessa försteningar förtjenta af uppmärksamhet är, utom deras ålder, vexlingen hos samma art mellan fyra- och femtalet.

DICTYONEMA sp.?

Vid klyfvandet af ett stycke skifferlera från ett stenbrott vid Lugnås framträdde på de båda motsvarande klyftytorna nätlika konfigurationer, som sannolikt äro af organiskt ursprung. De skilja sig till färg och konsistens ej från bergarten och äro allt för otydliga att afbildas eller beskrifvas. Jag anser det emellertid högst sannolikt, att de äro aftryck af en *Dictyonema*, ehuru man ej kan urskilja någon cellbyggnad.

ASTYLOSPONGIA RADIATA n. sp. Fig. 15, 16.

En skiflik till halfklotformig svamp med nästan regelbunden, cirkelrund omkrets. Diametern är vanligen mellan 40 och 50 mm., men någongång finner man såväl större som mindre exemplar. Fig. 15 framställer ett af de största, med en diameter af 60 mm., fig. 16 ett af de minsta. Den undra sidan är vanligen nästan halfklotlik, och detta synes vara hennes naturliga form, men stundom finner man henne nästan platt, sannolikt genom tryckning. Hon visar sig alltid slät, utan spår af struktur. Någon vidhäftningsyta synes aldrig, och svampen måste således, förutsatt att detta verkligen är den undra sidan, hafva varit fri. Den öfra sidan är i närheten af periferien vanligen nästan plan. Stundom förblifver hon sådan alltigenom, men vanligen höjer hon sig småningom inåt, tilldess hon afbrytes af en cirkelrund öppning, hvars diameter är ungefär lika med hälften af hela svampens. Denna öppning har sannolikt ledt ned till en tratt- eller bägarformig fördjupning, hvilken dock nu alltid är fylld med stenmassa, så att dess byggnad ej kan iakttagas. Mellan öppningen och svampens periferi löpa talrika, smala, radierande upphöjningar. Då den öfra ytan är plan, äro dessa nästan raka, enkla och perlbandslika; då hon är mera upphöjd, synas de mera oregelbundna, slingrande och anastomoserande, under det att det perlbandslika utseendet blir mer eller mindre utplånadt, en olikhet, som dock icke synes böra föranleda uppställandet af flera arter, då öfvergångar ej saknas. Måhända har svampens öfra sida varit beklädd med ett slags öfverhud. På ett par stenskifvor ser man den öfra ytan af några

exemplar, hos dem alla plan och ornerad med regelbundna, radierande, perlbandslika linier. Små lameller af denna yta lossna stundom, och man finner deras undra sida ornerad på samma sätt som den öfra, lemnande under sig ett aftryck bestående af radierande insänkta linier med punktformiga fördjupningar. Dessa lameller synas alltså vara lemningar efter en öfverklädnad, hvarmed svampen varit försedd, under det att försteningen i öfrigt måhända är en blott afgjutning. Till konsistensen skilja de sig knappast från den vanliga sandstensmassan. Man skulle snarare kunna vänta sig att, i öfverensstämmelse med det vanliga förhållandet, finna en dylik öfverhud på svampens undra sida. Det är derför ej otänkbart, att den sida, hvilken jag här beskrifvit såsom den öfra, i sjelfva verket är den undra, om också försteningens bildningssätt under denna förutsättning blefve svårare att förklara. Den öppning som afbryter ornamenteringen skulle då vara vidhäftningsytan, och svampen således varit fastväxt. Jag har ej funnit något exemplar in situ, och någon slutsats kan således icke dragas af försteningens naturliga läge. I det inre kan ingen struktur urskiljas. Den generiska ställningen blir derför osäker, äfven om man antager, att den halfklotlika sidan varit den undra, och svampen således fri. Habituelt afviker arten ej obetydligt från de typiska arterna af slägtet *Astylospongia*, men synes ännu mindre kunna förenas med något annat bland de förut beskrifna. Sannolikt skulle den rättast bilda ett eget slägte, men att nu uppställa ett sådant vore af föga gagn, då inga bestämda slägtkarakterer kunna angifvas.

Denna art är ej sällsynt vid Lugnås. Stundom finner man exemplar liggande alldeles lösa. De hafva varit inbäddade i skifferlera, hvilken blifvit aflägsnad genom förvittring. Andra sitta fast i sandstensskifvorna och bilda då vanligen grupper. Vid Stolan fann jag en stenskifva tätt besatt med individer af denna art. Ett löst exemplar har jag erhållit på Mösseberg.

CRUZIANA DISPAR Linnarsson. Fig. 17—19.

Rhysophycus dispar Linsn, Öfvers. af Kongl. Vet. Akad. Förhandl. 1869, p. 353; Geol. Mag. 1869, p. 403.

Då jag ej förut meddelat några figurer af denna art, har jag nu låtit utföra sådana, och bifogar äfven en beskrifning, ehuru knappast något nytt är att tillägga till den förra. Arten förekommer under två hufvudformer, en hopdragen, konvex och en horizontelt utbredd. Den förra, väl utvecklad, är äggrund, vidgad mot den ena änden, som kan betraktas såsom den främre. Framom midten aftager utvidgningen oftast, eller till och med upphör. Hela försteningen är delad i två flikar af en longitudinel fåra, som framåt tilltager i vidd och djuplek. Flikarne äro nästan symmetriska, men någon liten olikhet finner man dock ofta. Sin största bredd hafva de på midten. Den longitudinela fårans utvidgning gör, att de framom midten aflägsna sig från hvarandra och afsmalna, äfven då hela försteningens bredd oafbrutet tilltager. Hvardera fliken bär ett stort antal tättsittande, smala ribbor. Dessa äro sällan fullt tydliga i alla delar af samma exemplar, men vid undersökande af ett större antal finner man, att deras riktning städse följer en bestämd lag. De äro alltid hopträngda på yttersidorna

och divergerande inåt. De mellersta ribborna äro vinkelräta mot medellinien, de främre och bakre sneda, men i motsatt riktning. I försteningens bakre del, der den longitudinela fåran ännu är helt smal, nå de ända till medellinien. Vanligen synas de der ej motsatta, utan alternerande. Hela försteningens längd är vanligen mellan 50 och 100 mm. Bredden är stundom föga mindre än längden, oftast dock blott omkring två tredjedelar af den. Höjden är störst på midten, stundom lika med halfva bredden, men vanligen mindre. Då formen således ej obetydligt vexlar, är det hufvudsakligen ribbornas beskaffenhet och riktning som utmärker arten, men härigenom skiljes den också lätt från alla förut beskrifna, åtminstone om man får döma af de afbildningar, som lemnats.

Den horizontelt utbredda formen utgöres också af två hälfter, hvardera bestående af en rad smala ribbor; men här äro ribborna raka och belägna i ett plan, och såväl de båda hälfterna som de särskilda ribborna inom samma hälft fullkomligt skiljda från hvarandra, så att endast den regelbundna anordningen utvisar deras inbördes samband. Antalet ribbor är mycket vexlande och torde, liksom hela försteningens deraf beroende längd, i sjelfva verket vara obegränsadt. De äro öfverhufvud parallela med hvarandra och nästan vinkelräta mot medellinien, utom då hela försteningen, såsom stundom händer, är lindrigt krökt. Alla ribborna hafva ungefär samma längd, och som de båda hälfterna löpa parallelt med hvarandra, är hela försteningens bredd öfverallt nästan densamma. Deras vanliga form och storlek kan lättast inhemtas af figuren, Stundom finner man ett eller annat system af mycket långa och smala ribbor, som torde tillhöra en annan art.

Mellan de båda extrema formerna finnas öfvergångar. Hos den horizontela dragas ribborna tillsamman, isynnerhet på sidorna, och samtidigt höja de sig, de mellersta mest. På detta sätt uppkomma mellanformer, som allt mer och mer närma sig till den typiska hopdragna formen.

Få, om ens några, naturföremål torde hafva föranledt så många olika tolkningsförsök som de till detta slägte hörande eller dermed förvandta formerna. Dekay synes vara den förste, som beskrifvit några sådana [1]). Hans »*Bilobiter*» höra nämligen sannolikt hit. Den hufvudsakligaste invändning, som skulle kunna göras mot ett sådant antagande, vore, att han trott sig finna en »undra sida»; ty någon sådan kunde ej finnas bibehållen, om de af honom beskrifna försteningarne haft samma bildningssätt som denna. Dekay tolkar dem som afgjutningar (»casts») af Cardiumarter, men uppgifver tillika, att andra förmodat dem vara blad af ormbunkar o. s. v. Senare uppställde D'Orbigny slägtet *Cruziana* [2]) på grund af två arter från Bolivia och en från Nantes. Bland dessa företer isynnerhet en, *C. rugosa*, så mycken likhet med Lugnåsförsteningen, att jag ansett mig böra upptaga D'Orbigny's slägtnamn. Han anser *Cruziana* vara olikartad med Bilobiterna och tillhöra Artikulaterna, men anvisar den ej någon bestämd plats bland dessa. Vanuxem beskref vid samma tid en art under namnet *Fucoides*

[1]) Note on the Organic Remains, termed Bilobites, from the Catskill Mountains. Annals of the Lyceum of Natural History of NewYork, Vol. I, 1823, sid. 45, t. V.

[2]) Voyage dans l'Amérique méridionale, tome III, 4:e partie, p. 30, t. I, f. 1—3; 1842.

bilobatus [1]). Hall bildade för denna och några andra, som det synes, alltför heterogena arter slägtet *Rusophycus* [2]) (rättare *Rhysophycus*), hvilket han, såsom namnet antyder, hänförde till Algerna. Den af Vanuxem beskrifna arten, Hall's *Rusophycus bilobatus*, är utan allt tvifvel beslägtad med *Cruziana dispar*. Jag har frångått Hall's slägtnamn såsom dels yngre än D'Orbigny's, dels förutsättande försteningens algartade natur, hvilken är ganska osannolik. Rouault uppställde 1850 slägtet *Fræna* [3]), som han förklarar omfatta *Bilobiterna* och *Cruziana*, utan att försöka någon tolkning. Barrande och Verneuil [4]) omnämna »*Bilobiter*» från Spanien, hvilka sammanställas med *Rhysophycus bilobatus* och tolkas som hafsväxter. Billings beskrifver en art från Canada under namn af *Rusophycus grenvillensis* [5]). Dawson beskrifver ånyo samma art [6]) af hvilken han äfven anmärkt den utsträckta formen. Han finner de föregående tolkningarna otillfredsställande och anser den utsträckta formen för afgjutningen af spår efter en Trilobit, den hopdragna för afgjutningen af en håla, gräfd af denne till skydds- eller hviloplats. Af denna orsak ändrar han slägtnamnet till *Rusichnites*. Salter anser de arter, som hänförts till *Rhysophycus* för korta former af slägtet *Cruziana*, hvilket han hänför till Anneliderna [7]). — Bland alla dessa tolkningar synes Dawson's vara den minst oantagliga. Vid betraktande af den utsträckta formen ledes man lätt till tanken på afgjutningar af spår, bildade på samma sätt som de bekanta fotspåren af *Chirotherium*. Vida större svårigheter företer förklaringen af den konvexa formen, isynnerhet då ribborna äro så regelbundna som hos *Cruziana dispar*. Deras antal är ofta större än segmentens antal hos någon känd Trilobit; eljest skulle man kunna tänka regelbundenheten vara beroende deraf, att hvarje ribba eller par af ribbor motsvarade ett segment. Oafsedt detta återstår det att förklara deras riktning.

Cruziana dispar är en af Eophytonsandstenens allmännaste försteningar. Jag har funnit den såväl på Kinnekulle och Billingen som vid Luguås.

EOPHYTON LINNÆANUM Torell.

Eophyton Linnæanum Torell, Bidr. t. Sparagm. geogn. och paleont., p. 36, t. II. f. 3, t. III, f. 1—3.
» » Linsn, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1869, p. 345, t. VII, f. 3, 4, t. VIII; Geol. Mag. 1869, p. 399, t. XI, f. 3, 4, t. XII.

Af denna art insamlades sistlidne sommar ett stort antal vackra exemplar, men de gifva inga nya upplysningar om den märkliga försteningens natur. Då jag i den föregående uppsatsen utförligt beskrifvit några väl bibehållna exemplar, med bifogande af omsorgsfullt utförda figurer, synes det derför onödigt att nu ånyo beskrifva och afbilda den. Den förmodan jag förut uttalat om försteningens bildningssätt, blef nu till-

[1]) Geological Report 1842 (enligt Hall; sjelf har jag ej haft tillfälle att se Vanuxems arbete).
[2]) Palæontology of NewYork, Vol. II, p. 23.
[3]) Bull. Soc. Géol., 2:e Sér., Vol. VII.
[4]) Bull. Soc. Géol., 2:e Sér., Vol. XII.
[5]) Geological Survey of Canada. Palæozoic Fossils. Vol. I, p. 101.
[6]) On the Fossils of the genus Rusophycus. Canadian Naturalist and Geologist, Octob. 1864.
[7]) Bigsby's Thesaurus Siluricus, p. 2.

fullo bekräftad, då jag fick tillfälle att se den i dess naturliga läge. Den förekommer alltid på sandstensskifvornas undra sida, och om man lyckas lösgöra ett stycke af den underliggande skifferleran, utan att hon söndersmulas, finner man i henne det motsvarande aftrycket, eller den form, hvari afgjutningen skett. I de fördjupade linier, som här motsvara de upphöjda listerna hos sjelfva försteningen, synes ofta en rad fina, intryckta punkter.

Hicks [1]) och Nicholson [2]) hafva nyligen beskrifvit ett par former som de, ehuru med tvekan, hänfört till slägtet *Eophyton*. *Eophyton? explanatum* Hicks tyckes hafva en viss likhet med *E. Linnæanum*, men utmärker sig genom två vigtiga karakterer. Stammen är ledad och den inre strukturen pipig. Den senare karakteren skulle man kunna tänka, att äfven *E. Linnæanum* haft; det sätt hvarpå försteningen bildats skulle i alla händelser omöjliggjort strukturens framträdande. Deremot är det ingalunda antagligt, att *E. Linnæanum* haft stammen ledad, ty om så varit förhållandet, skulle utan tvifvel bland de talrika och till en del ganska långa exemplar, som nu finnas tillhands, åtminstone några visa sig försedda med leder. I betraktande häraf är det, såsom Hicks sjelf anmärkt, föga sannolikt, att de båda arterna böra förenas i samma slägte. Ännu mindre skäl synes vara att hänföra *Eophyton? palmatum* Nicholson till detta slägte. Dess utåt solfjäderlikt vidgade förgreningar äro helt olika de motsvarande delarne hos *E. Linnæanum*, hvilka städse äro jemnbreda. Snarare skulle man kunna förmoda en slägtskap mellan *E. Linnæanum* och den af Eichwald från Liflands Devoniska lager beskrifna *Aulacophycus sulcatus* [3]). Den senare är ej, såsom Eichwald antagit, en alg. D:r Fr. Schmidt har i bref meddelat mig, att genomskärningar under mikroskopet visa trappkärl, liknande de högre Kryptogamernas. Göppert, som endast i förbigående omnämner arten, säger den hafva Coniferernas struktur [4]).

Utom vid Lugnås har jag funnit *E. Linnæanum* vid Presttorp och på Kinnekulle nära Råbäcks hamn.

EOPHYTON TORELLI Linnarsson.

Eophyton Torelli Linsn, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1869, p. 351, t. IX; Geol. Mag. 1869, p. 402, t. XIII.

Denna art grundades på ett förmodadt stamfragment med fjäll-lika bihang (anf. st., fig. A), som jag fann, då jag första gången besökte Lugnåsberget. Samma stenskifva innehöll några andra föremål, som möjligen stått i samband med detta, och af hvilka en del äro afbildade å samma tafla. I ett brott vid Lugnås erhöllos nu talrika stuffer, som utan tvifvel tillhört samma sandstenshvarf, men i dem lyckades jag ej finna

[1]) Notes on a Species of Eophyton (?) from the Lower Arenig Rocks of St Davids. Geol. Mag. Decemb. 1869, p. 534, t. XX.

[2]) On the Occurrence of Plants in the Skiddaw Slates. Geol. Mag. Novemb. 1869, p. 494, t. XVIII.

[3]) Lethæa Rossica, p. 50, t. I a, f. 1.

[4]) Ueber die fossile Flora der silurischen, der devonischen und unteren Kohlenformation oder des sogenannten Uebergangsgebirges, p. 461.

någonting motsvarande det nämnda stamfragmentet. Deremot innehöllo de i mängd sådana aflånga, subcylindriska, skrofliga kroppar, som de på fig. B framställda, äfvensom grupper af spetsiga, koniska knölar, liknande dem som synas vid *b* å fig. C [1]). De förra torde antingen hafva tillhört det reproduktiva systemet hos någon växt eller vara ett slags koprolither. Af de senare kan jag ej ens gissningsvis framställa någon tolkning.

BYTHOTREPHIS sp.? Fig. 20.

Under namnet *Butotrephis* [2]) (rättare *Bythotrephis*) har HALL beskrifvit åtskilliga former, som han anser stå nära de lefvande Fucoideerna. Vid Lugnås fann jag en förstening, som sannolikt är af samma natur som dessa amerikanska. Det afbildade exemplaret visar talrika, nedtill nästan raka och parallela, upptill lindrigt utåtböjda, platta grenar. Deras konturer äro på många ställen otydliga, en naturlig följd af bildningssättet. Intet spår af organisk substans finnes qvar, och de hafva alldeles samma konsistens som den öfriga stenmassan. De framträda derför endast genom sin relief, hvilken är temligen obetydlig. Af den gemensamma stam, från hvilken grenarne måste tänkas hafva utgått, kan ingenting urskiljas, ehuru man snarast kunde vänta att finna afgjutningen af denne, såsom antagligen tjockare. Ett par främmande, subcylindriska kroppar af oviss natur ses ligga öfver grenarne. Utom det afbildade exemplaret fann jag blott ett mindre fragment. Efter ett så knapphändigt material kan ingen artbeskrifning uppställas. Måhända skall en eller annan till och med sätta föremålens organiska natur i tvifvelsmål. Sjelf kan jag ej anse dem som blotta »lusus naturæ», och om deras organiska ursprung antages, synas de ej kunna betraktas som något annat än aftryck af alger. Bland de former, som HALL hänfört till *Bythotrephis*, hafva flera en ej obetydlig likhet med den ifrågavarande försteningen från Lugnås. Sålänge stammen hos den senare ej är känd, kan man dock icke vara förvissad om deras slägtskap. Äfven åtskilliga till slägtet *Chondrites* hänförda former hafva en viss likhet med denna förstening. Att uppställa fasta och naturliga gränser för slägtena är ifråga om föremål sådana som dessa omöjligt.

SCOTOLITHUS [3]) MIRABILIS n. g. et sp. Fig. 20, 22.

En särdeles egendomlig förstening, till hvilken jag ej kunnat finna någon motsvarighet i den litteratur jag haft att tillgå. Fig. 21 visar i half storlek det fullständigaste och vackraste exemplaret. Det utgöres af flera strålformigt grupperade grenar, hvilkas gemensamma ursprung ej är synligt, och af hvilka de flesta hafva spetsen afbruten. Grenarne äro aflånga, nästan jemnbreda eller smalt lancettformiga, utåt tillspetsade. Deras sidor höja sig nästan lodrätt öfver stenens yta, så att höjden ofta blir lika med halfva bredden. Ofvantill äro de mer eller mindre plattade och i midten försedda med en longitudinel fåra. Snedt från denna fåra utgå åt båda sidorna talrika

[1]) Deras spetsiga form framträder ej nog tydligt på figuren.

[2]) Palæontology of NewYork, Vol. I.

[3]) Af *σκότος* dunkel och *λίθος* sten, med afseende på försteningens ovissa natur.

fina, oregelbundna strimmor. Här och der ser man en något gröfre inskärning och hvardera sidan synes derför ofta delad i flera mer eller mindre tydliga flikar. Om man sönderslår en sten, som innehåller exemplar af denna art, finner man, att de på hans yta utbredda grenarna utgå från en gemensam stam, som vertikalt genomsätter honom. De inuti stenen inbäddade partierna äro dock otydliga och visa ingen struktur; det är endast genom en viss olikhet i färg och konsistens, som de skilja sig från den omgifvande sandstensmassan. Det på fig. 22 framställda föremålet torde vara en gren, som blifvit inbäddad i annan ställning, så att han kommit att synas från sidan. Man ser smala, jemnbreda delar fjäderlikt utgå från en otydlig axel, men endast åt ena sidan. De aftaga uppåt i längd, och hela föremålet blir derigenom tillspetsadt. Nedtill fortsätter axeln utan bihang och synes der gröfre.

En utredning af denna förstenings natur och affiniteter måste öfverlemnas åt framtiden. För närvarande kan det icke ens afgöras, om den tillhört växt- eller djurriket. I förra fallet skulle de beskrifna grenarne snarast vara rötter; den sida som nu synes har efter all sannolikhet varit nedåtvänd. I senare fallet skulle man här snarast hafva framför sig en Cœlenterat af en hittills okänd typ. Uttrycken stam och grenar hafva begagnats endast för att åskådliggöra försteningens utseende, och må ej anses förutsätta någon viss tolkning.

Arten är ej sällsynt vid Lugnås och har äfven träffats på Billingen vid Stolan.

Förklaring af figurerna.

Tafl. I.

Fig. 1. Hyolithus lævigatus n. sp.
» 2—3. Obolus? monilifer Linnarsson.
» 4. Arenicolites spiralis Torell.
» 5. Fræna tenella n. sp.
» 6—9. Agelacrinus? Lindströmi n. sp.

Tafl. II.

Fig. 10. Agelacrinus? Lindströmi.
» 11—14. Obestämd Echinoderm.
» 15—16. Astylospongia radiata n. sp.

Tafl. III.

Fig. 17—19. Cruziana dispar Linnarsson.

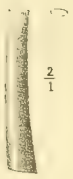
Tafl. IV.

Fig. 20. Bythotrephis sp.?

Tafl. V.

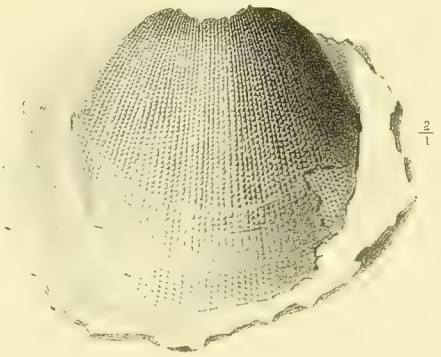
Fig. 21, 22. Scotolithus mirabilis n. sp.

1.



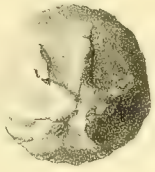
2.

3



5.

6.

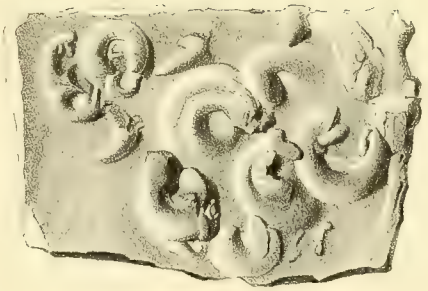


7.

8.

9.

4.

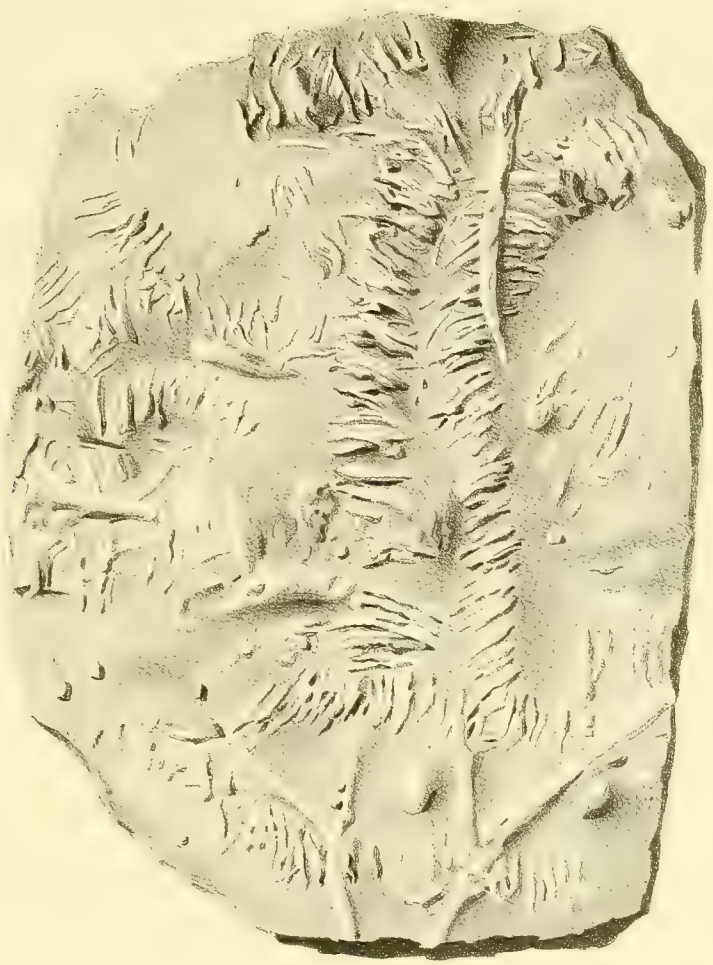


Höglind lithogr Lundquist & Co impress.

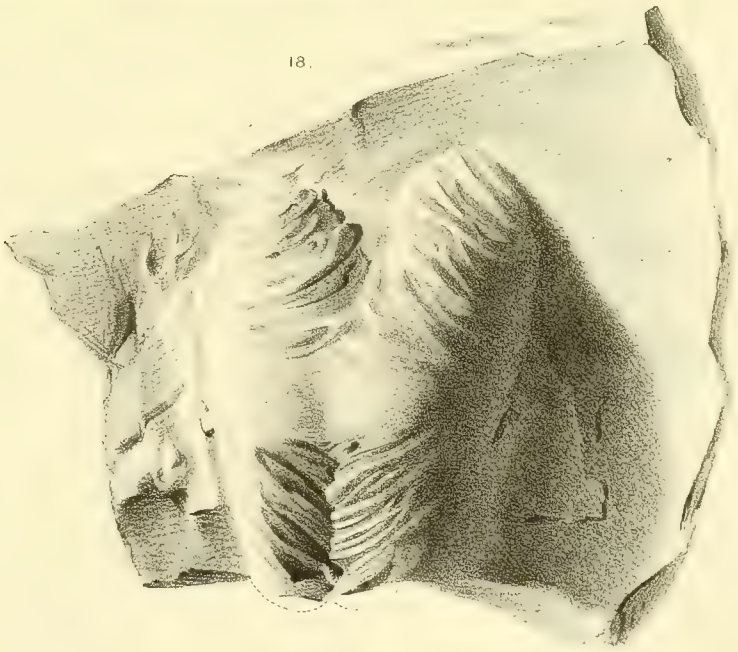
Höglind lithogr

Lundquist & C:o impress

19.



18.

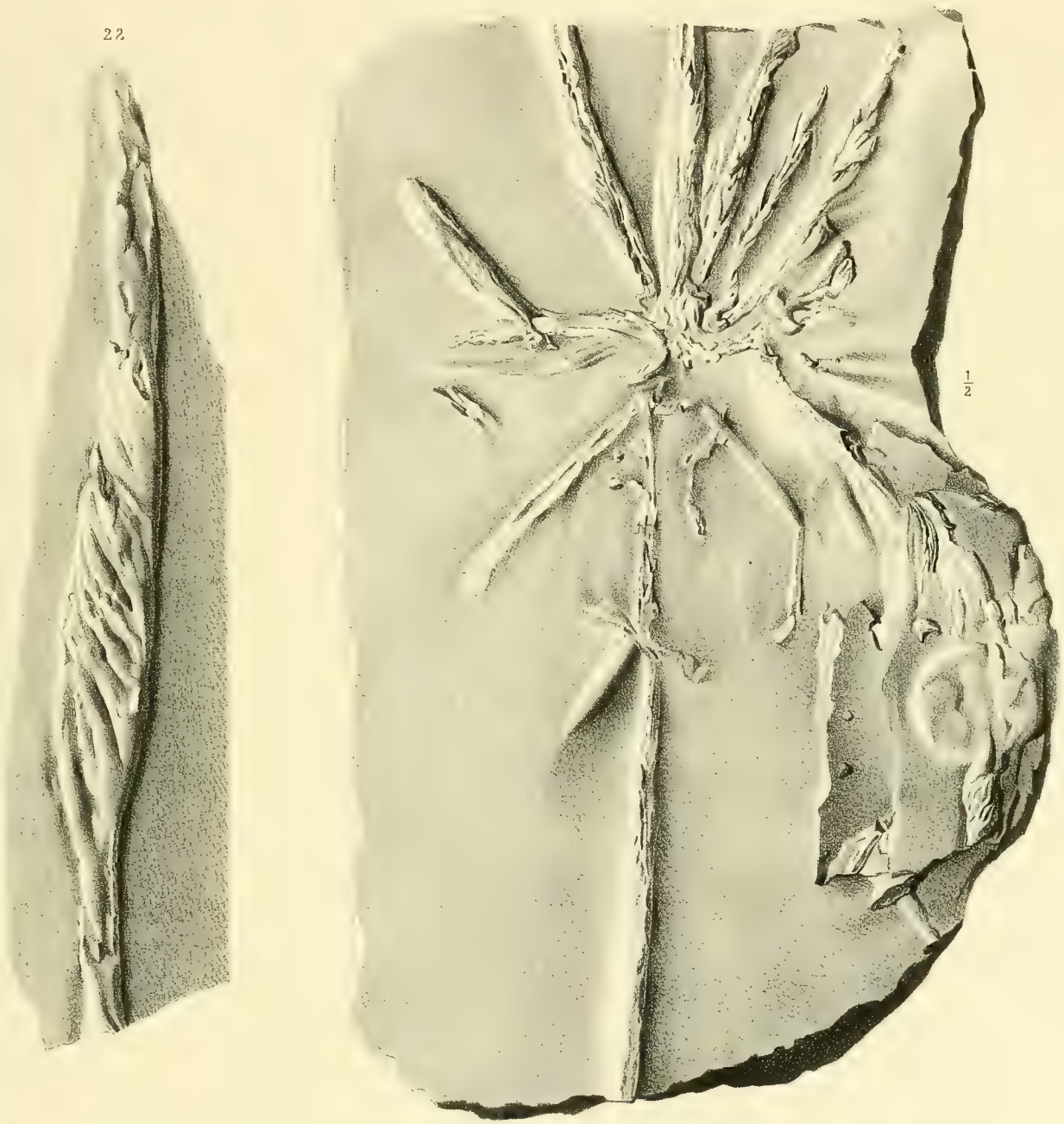


17.

Höglind lithogr. Lundquist & C:o impress

20

Höglind lithogr. Lundquist & C:o impress


2/2
1/2

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 8.

SKANDINAVIENS NEUROPTERA

BESKRIFNE

AF

H. D. J. WALLENGREN.

Första Afdelningen.

Neuroptera Planipennia.

TILL KONGL. VET.-AKAD. INLEMNAD DEN 8 JUNI 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Från ordningen *Neuroptera*, sådan den af äldre Författare gemenligen framställdes, har man allt mera blifvit ense att afskilja alla de familier, som hafva ofullkomlig metamorphos, och öfverföra dem till ordningen *Orthoptera*. De till vår fauna hörande, förut till Neuroptera hänförda familierne *Odonata*, *Ephemeridæ*, *Perlidæ* och *Psocidæ* försätta äfven vi i likhet med Erichsson, Brauer m. fl., till sistnämnde ordning såsom en serskild underafdelning *Pseudoneuroptera*. Sedan desse sålunda blifvit aflägsnade, skulle således ordningen *Neuroptera* (*Stegoptera* Newm.) endast utgöras af Författarnes *Planipennia* och *Trichoptera*, men dessa sednare hafva såväl genom mundelarnes och vingnervernas beskaffenhet, äfvensom genom mycket annat, så stor likhet med de egentliga *Lepidoptera*, att de i ett naturligt system rätteligen böra med dessa förenas. Ordningen *Lepidoptera* kunde derföre uppställas under tvenne grupper, *Glossata* och *Trichoptera*. För ordningen *Neuroptera* skulle bland de djur, som tillhöra vår fauna, endast återstå familierna *Myrmeleontidæ*, *Hemerobiidæ*, *Coniopterygidæ*, *Sialidæ* och *Panorpidæ*. Men ehuru vi äro öfvertygade om riktigheten häraf, våga vi likväl icke ännu så helt och hållet bryta mot allmänna bruket, och låta derföre Trichoptera tills vidare qvarstå bland Neuroptera, och komma således att nedanföre behandla dem i ett sammanhang.

Till denna ordning räkna vi således sådane insekter, som hafva fullkomlig metamorphos, bitande eller ofullkomliga mundelar, odelad underläpp, fyra likformiga, mer eller mindre med nätformiga nerver försedda, oftast håriga, sällan rudimentära eller felslående vingar; borstformiga, trådformiga, klubb- eller knapp-formiga antenner, samt femledade tarser. Larverne, som alls icke likna den fullbildade insekten, ega mångfaldigt olika former, men hafva alltid blott tre par fötter och förvandlas efter 3—4 hudömsningar till pupor, som något likna imago och kort före förvandlingen ofta krypa omkring.

Dessa insekter utgöras af tvenne i naturen skarpt begränsade afdelningar, som lättast skiljas från hvarandra genom följande kännetecken:

I. *Planipennia:* mundelarne fria; mandiblerna fullt utvecklade; vingarne likformiga, ensartade, platta, med nätformiga nerver, hvilande öfver hvarandra utan att de bakre sammanläggas i veck på längden, sällan rudimentära.

II. *Trichoptera:* mundelarne hopvuxna; mandiblerna rudimentära; vingarne olikformiga, de främre ofta något pergamentartade, de bakre genomskinliga, på längden sammanlagde i flere eller färre veck.

Sect. I. **Planipennia** Latr.

Hithörande arter skiljas vid första ögonkastet från Trichoptera derigenom att alla vingarne äro nästan af samma form, tunna, genomskinliga, nästan florlika, försedde med talrika tvärnerver. De läggas under hvilan ofvanpå hvarandra, utan att de bakre veckas på längden. Oftast hvila de takformigt öfver abdomen. Hos högst få arter äro vingarne rudimentära, och endast en familj har högst få tvärnerver på vingarne, och desse ej genomskinliga, utan betäckta med fint, hvitt puder. Mundelarne äro, ehuru de olika familjerna emellan af olika form, likväl alltid fria och mandiblerna äro fullt utvecklade, merendels försedde med en, sällan med flera tänder. Maxillarpalperna äro oftast trådformiga med fem leder. Labialpalperna äro smärta och trådformiga, men endast med tre leder; sällan äro de tvåledade eller fyrledade, i hvilket senare fall åtminstone basalllederna äro breda. Merendels äro de icke längre än maxillarpalperna, men hos några arter, som likväl ej tillhöra vår fauna, blifva de betydligt längre; stundom äro de ganska korta. Hufvudet är merendels transverselt; hos några få aflångt eller i förhållande till thorax litet. Oceller finnas hos en del arter. Prothorax är merendels måttligt utvecklad, men blir stundom ganska bred och quadratformig, eller lång och smal; understundom är den kort och transversel, i hvilket fall meso- och metathorax merendels äro mycket utvecklade och breda. Abdomen är oftast smärt och långsträckt, mer eller mindre cylindrisk, men stundom är den ganska robust och hos några arter kort; hos hannen är den oftast försedd med analbihang af olika form, som gifva goda karakterer för arternes åtskiljande. Honan har stundom lång och böjlig äggläggningsslida. Fötternes klor äro oftast släta, men stundom försedde med hak; stundom äro de sågade eller försedda med flera tänder.

Loppet af vingarnes nerver är icke mindre här än hos fjärilarne af stor vigt för systematiken. Detta har också redan af författarne blifvit ganska noga påaktadt, men såsom för hvarje ordning af insekterna en serskild terminologi vid vingnervernas benämning har blifvit följd, så har det också skett för denna. Då vi i föreliggande afhandling afvika ifrån den för ordningen förut brukade och följa det benämningssätt, som af oss användts vid beskrifningarne af Skandinaviens Heterocerfjärilar, så sker det, emedan vi äro öfvertygade, dels att denna terminologi, hvilande på comparativa grunder, är fullt tillämplig på alla insektordningar, dels att det skulle lända till stort gagn om ett likartadt benämningssätt begagnades vid alla insektbeskrifningar. — *Costal-* och *subcostalnerverna* äro de första närmast vingens framkant, den förra löpande i sjelfva kanten. Derefter, från vingbasen räknadt, följer främre (öfre) nervstammen med sina *radial-* (den främste) och *subradial-grenar*, hvilka icke saknas hos någon af våra hithörande arter. Främre nervstammens derefter följande grenar: *carpal-*, *metacarpal-* och *sesamoid-grenarne* äro hos en del arter förhanden, men saknas deremot hos andra eller ersättas genom en mängd oregelbundna, små, nätformigt förgrenade nerver. Bakre (nedre) nervstammen har alltid *ulnar-* och *subulnargrenarne* tydliga, men stundom äro dessa närmare vingbasen båda förenade med främre nervstammen, så att de snarare synas utgöra grenar af denne, stundom äro de der helt och hållet skilda både från denna och från hvarandra inbördes, i hvilket senare fall de bilda tvenne sjelfständiga nerver,

som äro mer eller mindre greniga. Samma nervstams öfriga grenar: *gleroidal-* och *styloidgrenarne* äro hos några slägten ganska tydliga och lätt urskiljbara, men hos andra ersättas de genom på mångfaldigt sätt slingrande, talrika förgreningar och tvärnerver. Af dorsalnerverne förefinnas stundom ej mer än tvenne: *subdorsal-* och *dorsalnerverne*, men stundom tillkomma en eller två postdorsalnerver, sällan saknas de helt och hållet. Det hos fjärilar och trichopterer vanliga *diskfältet* (areola discoidalis) förefinnes hos nu ifrågavarande insekter knapt tydligt mer än hos *Panorpidæ;* blir deremot otydligare och genom flera tvärnerver deladt hos *Sialidæ*, samt försvinner eller helt och hållet otydliggöres hos de öfriga, der det splittras i en mängd smärre. Det vanliga *radialfältet* (areola radialis), som hos en stor del fjärilar och trichopterer är tydligt, och finnes bakom *subradialgrenen*, är ännu hos de båda nyssnämnde familjerna temligen tydligt, men blir hos de öfriga likaledes upplöst i en mängd små, genom tvärnerver begränsade fält. Hos en del *Sialidæ* äro derjemte flera genom tvärnerver afskilda vingfält emellan radial- och subradialgrenarne på framvingarne. De benämnas här *främre radialfält* och särskiljas från hvarandra efter den ordning de intaga, räknadt från vingbasen. De äro af stor vigt vid arternas bestämmande. Rummet emellan costal- och subcostalnerverna kallas *costalfält*, samt emellan subcostalnerven och främre nervstammen *subcostalfält*. Rummet åter emellan ulnargrenen (jemte styloidgrenen) och subulnargrenen benämnes *ulnarfält* (areola ulnaris) och emellan subulnargrenen och dorsalnerverna (subdorsalnerven) *subulnarfält* (areola subulnaris). Då subulnargrenen, såsom förhållandet är hos några slägten (t. ex. Hemerobius) har flera grenar, som således genomskära subulnarfältet och förbindas sinsemellan och med stamgrenen genom talrika tvärnerver kallas det för *första subulnarfältet* (areola subulnaris prima), som är beläget i den vinkel, hvilken bildas genom subulnargrenens stam och dennes första gren från vingbasen räknad, men deremot får det fält, som finnes på samma ställe mellan nämnde grenstam och dess andra gren namn af *andra subulnarfältet* (areola subulnaris secunda). Båda dessa fält erbjuda goda karakterer allt eftersom de äro öppna eller slutna genom tvärnerver. De olika smärre fält, i hvilka de större vingfälten delas genom den mängd af tvärnerver, hvarmed de äro uppfyllda, hafva för öfrigt ringa eller ingen vigt vid artbestämningarne, utom de i ulnarfältet på framvingarne hos några slägten. Dessa mindre fält få sina benämningar efter den ordning, hvari de följa på hvarandra från vingbasen räknade, så att det första kallas t. ex. det första ulnarfältet, det dernäst det andra ulnarfältet o. s. v. Endast det *tredje ulnarfältet* på framvingarne är af vigt hos slägtena *Nothochrysa* och *Chrysopa*.

Gruppen delas i familjer på sätt följande schema gifver vid handen:

I:o. Hufvudet nedtill ej näbbformigt förlängdt, utan munnen på sin höjd kägelformig.
1. Alla tarslederne normala och likformiga.
A. Antennerna utåt klubb- eller knapp-formiga ..... *Myrmeleontidæ.*
B. Antennerna utåt afsmalnande.
a) Vingarne med många tvärnerver; en rad tvärnerver i costalfältet på framvingarne ..... *Hemerobiidæ.*
b) Vingarne med få tvärnerver; ingen rad tvärnerver i costalfältet på framvingarne ..... *Coniopterygidæ.*
2. Tarsernas tredje eller fjerde led hjertformigt utvidgad eller tvåflikig ..... *Sialidæ.*
II:o. Hufvudet nedtill näbbformigt förlängdt ..... *Panorpidæ.*

I. Fam. **Myrmeleontidæ** Latr.

Antennerna perlbandslika, långa, längre eller föga kortare än kroppen, eller, såsom hos vår art, korta, knapt längre än hufvud och thorax, alltid i spetsen försedde med knapp eller klubba. Mundelarne fria, ej näbbformigt förlängda. Mandiblerna starkt utvecklade, med en tand på inre sidan. Maxillarpalperna femledade. Labialpalperna treledade; sista leden oftast spolformig, ganska tjock på midten, stundom klubbformig. Fötterna medelmåttigt långa med cylindriska tibier, som äro försedde med fina tornar och i ändan med räta eller föga krökta sporrar. Tarserna trådformiga; deras leder sinsemellan likformiga. Klorna ganska långa, föga krökta, ej sågtandade. Alla fyra vingarne likformiga, långsträckta, genomskinliga, med många tvärnerver äfven i costalfältet; de bakre vid basen ej bredare, oftast smalare än de främre. Under hvilan läggas vingarne bakåt takformigt öfver abdomen.

Larven lefver antingen på växter eller i torr jord och sand. Kroppen är äggformig eller trubbigt kägelformig; prothorax kort och smal; hufvudet nästan qvadratiskt, dess bakre hörn rundadt svälda; sugtången i inkanten beväpnad med tre tänder; labialpalperna under hufvudet tilltryckta; maxillarpalperna inga; punktögonen vanligen 6; antennerna korta, men tydliga.

Pupan är vanligen inspunnen i en tunn kokong, som är uppblandad med sand och jordpartiklar och nedgräfd i jord eller sand.

Äggen läggas antingen i rader på växternas stjelkar eller spridda i jord och sand.

Utom Europa eger familien en mängd, till en del stora och sköna arter, men inom Europa endast ett slägte, hvaraf äfven vår fauna eger en representant. Alla arterna påminna ganska mycket om vissa Odonater.

Slägtet: MYRMELEON Lin.

(Myrlejon.)

Antennerna klubbformiga, korta, knapt eller föga längre än hufvud och thorax tillsammantagna. Hufvudet transverselt med ögon, som ej äro genom någon fåra delade. Oceller inga. Andra och tredje tarsleden hvar för sig mycket kortare än den första. Labialpalperna långa, sista leden vanligen spolformig, tjockast på midten. Sporrarne vid ändan af tibierna räta eller obetydligt böjda, hela, ej försedda med hak. Tarsernas klor ej utvidgade vid basen. Framvingarnes nedre nervstam delad i tre grenar, af hvilka den främre, som är ulnargrenen, skjuter vid vingbasen en rotgren till främre nervstammen, samt sedan jemte subulnargrenen genomlöper vingmembranen på längden och utlöper i utkanten, der de båda förgrena sig i smärre nerver; subdorsalnerven deremot, som har gemensam rot med subulnargrenen, löper skeft till inkanten af vingen och är stundom strax innan utloppet mer eller mindre böjd.

Vingarnes costalfält är genomskuret af talrika tvärnerver, som från basen till närheten af pterostigma äro enkla, men derefter blifva greniga och utanföre pterostigma längre, tätstående och der sins emellan förenade genom tvärnerver. Subcostalnerven och främre nervstammens radialgren löpa ganska nära hvarandra och förenas med hvar-

andra vid pterostigma, hvarefter radialgrenen ensamt fortsättes ett stycke innan den upplöser sig i talrika smärre förgreningar, som utlöpa i utkanten. Härigenom blir subcostalfältet mycket smalt och vid peterostigma helt och hållet slutet. Det saknar alldeles tvärnerver. På baksidan af radialgrenen, nära första tredjedelen af vingens längd, utgår subradialgrenen från den gemensamma stammen, men förenar sig åter med radialgrenen utanföre pterostigma, så att äfven ett slutet långsträckt radialfält uppkommer. Detta är genomskuret af många tvärnerver, som förena radialgrenen med subradialgrenen, hvilken är betydligt finare än den förra. Subradialgrenen utsänder från baksidan flera (omkring 10) fina nervgrenar, som löpa till vingens utkant, der de upplösas i flere smärre, tätstående grenar. Sinsemellan förenas de i disken genom talrika tvärnerver. Tydligen afskildt diskfält finnes ej, utan genomskäres rummet emellan båda nervstammarne af talrika tvärnerver. Ulnar- och subulnargrenarne äro ock förenade utefter hela ulnarfältets längd genom en mängd, men enkla tvärnerver. Sistnämnde gren utsänder till inkanten en mängd förgreningar, som sins emellan äro förenade genom talrika tvärnerver; äfvenså subdorsalnerven. Bakom denne finnes en kort, mer eller mindre tydlig dorsalnerv.

Larverne till arterne af detta slägte lefva i torr jord eller sand, der de nedgräfva sig mer eller mindre djupt och från dessa gömställen lura på förbikommande insekter, som tjena dem till föda. En del arters larver gå både framåt och baklänges, men en del deremot endast på sistnämnde sätt. Dessa, till hvilka vår art hörer, lefva på sandmark, der de i den lösa sanden bilda sig en trattformig fördjupning genom att röra sig i en krets rundt omkring, under det att de baklänges nedtränga i sanden. På bottnen af denna tratt gömma de sig i sanden, så att endast sugtången synes deröfver. De insekter, isynnerhet myror, som nedfalla i gropen gripas och utsugas. Larven uppkastar äfven från bottnen af sin grop torr sand på de insekter, som gå förbi den, hvarigenom de nedrasa i gropen och blifva ett lätt byte. De utsugne insektkropparne uppkastas åter ur gropen. I hvarje grop uppehåller sig endast en larv. Der sker också förpupningen i en af sandpartiklar sammanspunnen rund kokong. Larverna kunna med lätthet uppfödas om de sättas in uti glas, som blifvit till hälften fyllda med sand och der förses med tillräcklig föda.

Den fullbildade insekten sitter oftast stilla uppkrupen på grässtjelkar eller andra växter, der han hvilar med öfver abdomen sammanlagda vingar. Han lägger äggen spridda i sanden. Larven till vår art har 6 punktögon i närheten af sugtången, men dessa äro ej belägna på någon särskild upphöjning. Abdomens sista segment är klotformigt, besatt med vårtor och borst.

Inom de hetare klimaten har slägtet talrika representanter, men till vår fauna hör ej mer än en art:

1. MYRMELEON FORMICARIUS Lin.

Vingarne utan mörka fläckar med svart- och hvitaktigt tecknade nerver; antennerna kortare än hufvud och thorax tillsammantagna; tibiernas sporrar räta, lika långa med första tarsleden; kroppen svart; öfverläppen, kanten af clypeus, en ring omkring

ögonen och omkring första antennleden, antennernas rotfäste, kanten af pronotum, en fläck på hvardera sidan af densamma och en mycket smal kant af abdominalsegmenten blekgula; fötterna brungula; lårens och tibiernas spetsar samt tarserna bruna; pterostigma mjölkhvitt. L. e. vingsp. $2\frac{5}{10}$ t.

Hemerobius formicaleo Lin., F. S. 383. 1509; It. Oel. 149. 206.
Myrmeleon formicarium Lin., S. N. 2. 914. 3; Dahlb., Skand. Ins. Nytta och Skada. 230. 152.
Myrmeleon immaculatum De Geer, Ins. 3. 564. 1. t. 27. f. 8.
Myrmeleon formicarius Wallengr., Öfvers. af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1863. 26. 1. (exemplaren, men ej diagnosen och synonymien.)
Myrmeleon formicalynx Brauer, Neur. Austr. 64. 1.
Myrmeleon innotatus Ramb., Neur. 406. 34.?

Anm. Utländska Förf. hafva helt och hållet misstagit sig om Linnés art. Att Linnés och vår art är en och samma lider ej ringaste tvifvel, då ingen annan finnes inom landet, som af Linné kan åsyftas och dessutom hans ord i S. N. *»alis nostratis absque maculis fuscis»* häfva alla tvifvel. Den art, som af utländska förf. tillägges det Linneanska namnet, finnes alls icke inom vår faunas område. Bland utländska förf., som beskrifvit vår art, våga vi endast med säkerhet citera Brauer. Bland de af Rambur beskrifna arterne synes *M. innotatus* komma vår närmast, men vi våga dock ej med visshet afgöra identiteten. *M. formicalynx* Lin. S. N. 914. 4. kan ej afse vår art. Dels orden: *»antennis setaceis,»* dels *»Hab. in Africa»* hindra detta. I vår ofvan citerade afhandling i Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1863 hafva vi icke observerat olikheterna emellan vår art och den utländska förf. beskrifvit under namn af *M. formicarius* Lin. Samma är förhållandet med Holmgren: »Nyttiga och Skadliga Insecterna» pag. 168, der diagnosen afser båda arterna, men figurerna uteslutande tillhöra de utländske författarnes art. Diagnosen i Thomsons arbete: »Skandinaviens Insecter» pag. 234., tillhör endast de utländske författarnes *M. formicarius*, men ej den svenska arten.

Arten förekommer spridd genom hela Sverige temligen högt upp mot norden, men synes mera tillhöra de östra än vestra provinserna. Dock kan den ej räknas till våra allmännare insekter. Der den förekommer träffas den emedlertid temligen talrikt. Den uppehåller sig företrädesvis på stora sandfält, isynnerhet der sanden är lös och ej synnerligen bunden genom växter. Hittills har den blifvit funnen vid Trolle Ljungby i n. ö. Skåne (Förf.), der den träffas på ett enda ställe i furuskogen i närheten af det fordna jägarebostället (Lindenruh). I Småland är den funnen af Roth; vid Berga i Calmar län af Zetterstedt; på Gottland af Zetterstedt och Boheman; på Olle Hau på Fårön af Zetterstedt den 24 Juli; i Östergöthland samt vid Stockholm af Wahlberg och i Helsingland af Thomson.

Beskr. Antennerna svarta, utåt småningom tjockare, klubbformiga; klubban undertill urholkad. Deras första led med en blekgul ring; sjelfva antennfästet blekgult. Hufvudet svart med starkt uppsvälld hjessa, som i midten har en djup fåra; der och hvar tilltryckta blekgula hår. Öfverläppen blekgul. Clypeus svart med bred blekgul kant, hvilken framtill i midten bildar en vik inåt den svarta grundfärgen. Omkring de starkt utstående ögonen en gul ring. På bakhufvudet finnes en mer eller mindre märkbar gul tvärlinea. Kinderna gula. Maxillarpalperna svarta med gula ledfogningar. Labialpalperna längre än de förra, svarta med gula ledfogningar; andra leden något krökt, kortare än maxillarpalperna, tredje leden spolformig, på midten tjockast, utåt tillspetsad, i spetsen gul. Thorax svart; prothorax i framkant och bakkant gul, hvilken färg är bredast på förra stället i hörnen, men på det senare i midten; på hvardera sidan finnes nära utkanten en gul fläck; mesothorax och metathorax ofvantill i utkanten på hvardera sidan bakom vingfästet smalt gulaktig. Abdomen svart, i segmentens bakre kant mycket smalt gulaktig, hvilken färg likväl stundom efter döden helt och hållet försvinner. Öfre fliken af sista segmentet hos hannen tvärhuggen, från sidorne sammantryckt, med starkt nedböjda sidokanter, i kanten hårig; nedanföre denne synes en afrundad, likaledes hårig svulst, nedom hvilken finnes tvenne korta, smala, med långa hår bevuxna, svarta bihang; emellan dessa och något nedom dem synas tvenne kortare, tjockare, små, hårbevuxna, vårtlika bihang. Sista ryggsegmentet af abdomen hos honan bredt tresidigt, starkt nedböjdt och sluttande, nästan hvalflikt, sista buksegmentet tresidigt, smalt och spetsigt, mot spetsen något

krökt uppåt mot det förra, så att emellan båda bildas en öppning. Fötterna brungula; låren och tibierna mot spetsarne bruna; de båda främre parens yttre sida och det bakersta parets inre sida brunaktig; tarserna bruna; klorna gulbruna med svart spets. Vingarne utan alla mörkare fläckar, glaslika, genomskinliga, med svartbruna vingnerver, hvilka äro utåt hela längden hvitfläckiga. Pterostigma mjölkhvitt med en otydlig och mycket matt, brunaktig skuggning i inre kanten.

II. Fam. **Hemerobiidæ** Brauer.

(Florsländor.)

Antennerna borstformiga eller perlbandslika, utåt afsmalnande, i allmänhet temligen långa. Hufvudet transverselt, med fria mundelar, nedtill ej näbbformigt förlängdt. Mandiblerna temligen starkt utvecklade, med en tand på inre sidan. Maxillarpalperna femledade. Labialpalperna treledade. Fötterna medelmåttigt långa, smärta, med tibier, som sakna tornar och i ändan ega korta, knapt märkbara sporrar. Tarserna trådformiga; deras leder sinsemellan likformiga. Klorna krökta, stundom vid basen utvidgade och försedda med hak, stundom men sällan sågade, oftast hela. Alla fyra vingarne likformiga, långsträckta, genomskinliga, med många tvärnerver äfven i costalfältet; de bakre vid basen ej bredare, oftast smalare än de främre. Hos ett slägte äro hos ena könet bakvingarne rudimentära. Under hvilan läggas vingarne bakåt takformigt öfver abdomen.

Larven lefver på träd och buskar. Endast den ena gruppens larver lefva i vatten eller i närheten deraf på fuktiga ställen. Larven är långsträckt, nästan lancettformig; sugtången lång, utan tänder. Labialpalperna framåtsträckta, ej tilltryckta; maxillarpalperna inga; punktögonen 6—7; antennerna tydliga. Den lefver af rof, i synnerhet bladlöss och smärre insekter, hvilka den utsuger, så att endast de fastare delarne återstå.

Pupan inneslutes i en oval eller rund kokong af silke, der den ligger sammanrullad, så att anus är framböjd nära munnen. Kort före förvandlingen bereder den sig utgång ur kokongen, medelst sina korta, starka mandibler, hvarmed den sönderbiter silkesmaskorna. Derefter vandrar den omkring tills den finner en tjenlig plats för sista hudömsningen, som försiggår på det sätt att huden sönderslites på ryggsidan af hufvudet och thorax, genom hvilken springa insekten utkryper, dragande först antenner, thorax och fötter ut, samt derefter abdomen och vingar. Kroppen och vingarne äro mjuka och bleka, men blifva småningom fastare och färgade. Flera timmar kunna dock förflyta innan vingarne erhålla den rätta färgen på sina nerver.

Äggen äro ovala, fastsittande på mer eller mindre långa stjelkar, och kläckas efter 6—8 dagars förlopp. De hafva af Corda blifvit beskrifne såsom svampar under namn af *Crateromyces candidum*.

Familjen kan beqvämligen delas i trenne smärre grupper, af hvilka inom vår fauna temligen många arter förekomma. De skiljas lätt från hvarandra på följande sätt:

I. Antennerna borstformiga ..... *Chrysopina.*
II. Antennerna perlbandslika:
1). Framvingarnes subcostalnerv mot spetsen sammanflytande med radialgrenen..... *Osmylina.*
2). Framvingarnes subcostalnerv fri, ej sammanflytande med radialgrenen..... ..... *Hemerobiina.*

I. Trib. **Chrysopina** Schneid.

Antennerna borstformiga, långa, lika långa med eller längre än kroppen, hvarje led försedd i spetsen med 2:ne hår. Maxillarpalpernas sista led cylindrisk, trubbig. Hufvudet nedtill koniskt, föga förlängdt. Oceller saknas. Kroppen smärt, långsträckt; hos honan robustare; hos hannen utan märkbara analbihang. Fötterna enkla, smärta, i förhållande till kroppen korta; sins emellan likformiga. Klorna enkla, starkt krökta, stundom vid basen utvidgade. Subcostalnerven på alla vingarne mot vingspetsen fri, utlöpande skild från radialgrenen jemte denne i vingspetsen.

Vingarne, som alltid förefinnas i tvenne par, äro merendels mycket längre än kroppen, tunna, genomskinliga, glaslika, starkt iriderande, långsträckta, i spetsen rundade, eller, isynnerhet bakvingarne, mer eller mindre tillspetsade, vid basen smala. Yttre och inre kanten ofta försedd med mer eller mindre tydliga fransar, bildade af hår. Vingnerverna mer eller mindre tätt bevuxna med hår. Subcostalnerven och främre nervstammens radialgren löpa skilda från hvarandra genom hela vingmembranen ända ut i vingspetsen, der de båda upplösas i några mycket korta smågrenar. I costalfältet finnas talrika, enkla, räta, fria tvärnerver, utom uti det merendels otydliga pterostigma, der knapt några sådana finnas. Endast undantagsvis och mycket sällan är en och annan tvärnerv i costalfältet tvågrenig. I subcostalfältet finnes nära basen en tvärnerv, men sedan förekomma inga, förr än bakom pterostigma, hvarifrån och till vingens spets några få och korta tvärnerver sammanbinda subcostalnerven med radialgrenen. Från radialgrenens bakre sida, vid omkring första fjerdedelen af dess längd från vingbasen räknad, utgår subradialgrenen från den gemensamma stammen, men genomlöper vingmembranen utan att åter förena sig med radialgrenen samt utlöper genom tvenne korta smågrenar i sjelfva vingspetsen, så att intet slutet utan ett öppet, blott genom talrika, enkla tvärnerver, hvarigenom subradial- och radial-grenarne sammanbindas, genomskuret radialfält bildas. Subradialgrenen utsänder från baksidan flera (10—19) fina tvärgrenar, som dels sluta i ulnargrenen, dels utlöpa i vingens utkant och inkant, der de då äro oftast tvågreniga. De af dessa tvärgrenar, som genomlöpa membranen från vingens midt till utkanten äro förenade sins emellan genom korta tvärnerver, som äro trappformigt ställda i tvenne rader och derföre kallas trappstegsnerverne. Tydligt afskildt diskfält finnes ej. På bakvingarna utgår sabulnargrenen från ulnargrenen nära vingbasen. Framvingarnes bakre nervstam är delad i tvenne grenar, af hvilka den främre, som är ulnargrenen, strax utanföre roten tangerar främre nervstammen, men sedan skiljer sig derifrån och löper nästan parallelt med den bakre grenen, som är subulnargrenen, ända till sista trappstegsnervsraden, der de båda upplösa sig i smärre grenar, som hvardera utlöpa gafflade i inkanten. Hela ulnarfältet är genom flera räta, enkla tvärnerver upplöst i flera smärre fält, af hvilka det tredje, från vingbasen räknadt, är återigen på längden deladt i tvenne antingen likstora eller olikstora delar. Från baksidan af subulnargrenen utgå en mängd tvärgrenar till vingens inkant, af hvilka de yttre äro gafflade, men de inre (närmare vingbasen) äro enkla. Trenne mer eller mindre tydliga dorsalnerver finnas, af hvilka de tvenne främre utlöpa med flera enkla grenar i inkanten. På bakvingarne utgå ulnargrenen och subulnargrenen från den gemen-

samma stammen midt för det ställe, der subradialgrenen skiljer sig från främre nervstammen, och det tredje ulnarfältet är der odeladt. För öfrigt är nervulationen lika med framvingarnes.

Larverna till denna grupp lefva uteslutande på träd och buskar, der de nära sig isynnerhet af bladlöss, men äfven tillgripa andra smärre insekter. De göra således stor nytta genom att utrota den ohyra, som eljest förstör de växter, den angriper. Utom arterna af slägtet *Aphis* angripa de äfven dem af *Psylla*, *Chermes* och *Coccus*, men äfven mindre flugors och skalbaggars larver blifva ofta ett lätt byte för dem. De angripa äfven hvarandra, dervid den svagare blir uppäten af den starkare. Till följe af denna fiendtlighet lefva de ock hvar för sig och således mera ensligt, än många andra larver; dock träffas på samma träd flera individer. De anfalla sitt rof med begärlighet och griper det med mandiblerna liksom med en tång, utsuger dess safter tills blotta huden återstår, hvarefter de kasta denna bak öfver sig. Tillfölje häraf finner man ofta huden af bladlöss eller andra små insekter fasthängande på ryggen af dem, ehuru de icke deraf bilda sig en slags sköld eller betäckning, såsom arterna af gruppen Hemerobina. De träffas från Juni till September i flera generationer, men från äggkläckningen till förpupningen åtgå ej mer än omkring tre veckor. När förpupningstiden är inne, uppsöker larven åt sig ett tjenligt ställe antingen i en barkspringa, ett sammanrulladt eller hopviket blad, eller emellan barrträdens barr, der den kan omlägga sin kokong. Denna är solid, läderartad, sammanspunnen af silke, till formen aflångt äggrund, sällan aldeles rund, och i förhållande till larvens storlek ganska liten. Detta arbete tyckes larven helst utföra i skymningen eller under natten.

Larven är aflångt lancettformig. Sugtången längre än hufvudet, smal och inåtböjd. Labialpalperna framåtsträckta, fina, fyrledade, med kort basled, men sista leden lång. Maxillarpalper inga. Antennerna fina, borstformiga, lika långa med mandiblerna. Hufvudet hornartadt, litet, hjertformigt. Prothorax är det längsta segmentet af kroppen, baktill bredare än framtill. Mesothorax bredare, men kortare än prothorax. Metathorax något bredare och längre än mesothorax. Fötterna smärta, cylindriska, från sidorna sammantryckta, temligen långa. Tarserna korta, med två små, enkla, krökta klor, emellan hvilka finnes en liten, triangulär klodyna, som sitter på en lång stjelk. På kroppens sidor finnas ofta vårtor, som sitta på stjelkar och hafva långa hår. I sista abdominalsegmentet finnas anus och derjemte det organ, hvarmed silkestrådarne för pupkokongen utspinnas och hvilket ofta äfven af larven begagnas för att öka kroppens hastighet med rofvets gripande eller eljest vid gåendet.

Pupan har redan den fullbildade insektens form med undantag af vingarne och ligger så krökt i kokongen, att anus hvilar framme vid munnen. Puptillståndet varar under sommaren 2—3 veckor, men puporna till de larver, som kläckts sent om hösten, öfvervintra till följande året.

Ägget är aflångt äggformigt, nedtill tillspetsadt, i öfre ändan mera platt, större eller mindre efter artens storlek. Det fastsitter vid någon växtdel (på ett blad e. d.) medelst en stjelk, som kan vara från en fjerdedels till en hel tum lång. Stundom sitter hela antalet af de ägg, som samma hona lagt, på samma blad, men stundom ett mindre antal, stundom blott ett eller två ägg. Efter 6—8 dagars förlopp kläckas äg-

gen. Larven genombryter då den öfre ändan af ägget och sedan han utkrupit derur, kastar han sig ned på bladet från det på stjelk sittande ägget, derigenom att han böjer abdomens spets öfver ryggen och såsom en fjäder hastigt uträtar den igen.

Den fullbildade insekten är i allmänhet mycket trög, sitter helst stilla eller kryper sakta omkring på trädens och buskarnes blad. Då den hvilar, sitter den gerna på undre sidan af ett blad. Den uppehåller sig företrädesvis på skuggrika ställen och är isynnerhet i rörelse mot aftnarne eller i mulet och regnigt väder. Midt på dagen, då solen skiner skarpast, sitter den helst stilla. Dess flygt är långsam och kort. Den är föga skygg och fångas lätt, men flera arter sprida då omkring sig en stinkande lukt, som temligen länge vidlåder fingrarne och tillskyndat djuret namn af *Stinkfluga*. Dess lifstid varar omkring 14 dagar, och synes den hämta sin näring af blommornas honungssaft, emedan det mycket ofta om aftnarne och nätterna träffas sittande med hufvudet nedkrupet i blommor, der äfven nattfjärilar infinna sig för att söka sin föda. Måhända den också lefver af den honungssaft, som bladlössen utsippra. Af rof lefver det näppeligen. Efter parningen uppsöker honan en tjenlig plats till äggläggning och sedan denna är funnen, sätter hon sig der stilla, rörer antennerna lifligt, skakar abdomen starkt, trycker derefter abdomen hårdt mot stället och utsläpper en seg vätska, som hon sedan genom att upplyfta abdomen utdrager i en fin, i luften genast hårdnande tråd, på hvilkens spets hon, i det hon än högre lyfter abdomen, fäster ägget, hvilket sålunda sväfvar fritt på sin stjelk. Om hon härunder ej störes, fortsätter hon härmed tills hela antalet ägg blir lagdt, såvida stället dertill är fullt tjenligt, och då kan för äggläggningen åtgå en timmas tid. Äggen hafva af de äldste Författarne blifvit ansedde för svampar och såsom sådane beskrifne under namn af *Ascophora ovalis*.

Arterna uppehålla sig i trädgårdar och skogar, bland både löf och barrträd, men äfven på fria fält och åkrar bland säden, icke blott på låglandet utan äfven i bergs- och fjäll-trakter. De olika arterna tyckas dock vara hvar för sig inskränkta till vissa trädslag; endast några få träffas nästan på alla slags träd och buskar. Likaledes hafva de icke mindre än andra insekter sina bestämda flygtider på året. Endast en art förekommer snart sagdt hela året om. Äfven under vintren träffar man den, åtminstone i husen och stundom äfven ute under milda och vackra dagar. Denna art förekommer också i de mest skilda trakter på jorden.

Till vår Fauna höra endast två slägten, hvilka skiljas från hvarandra genom följande karakterer:

I:o. Labrum utskuren. Framvingarnes tredje ulnarfält deladt på längden i tvenne nästan lika stora delar genom en längdnerv ..... *Nothochrysa.*

II:o. Labrum mer eller mindre rundad. Framvingarnes tredje ulnarfält deladt i tvenne olikstora delar genom en snedgående nerv ..... *Chrysopa.*

1. Slägtet: NOTHOCHRYSA M'Lachl.

Labrum framtill mer eller mindre utskuren. Framvingarnes tredje ulnarfält delas på längden genom en långsgående nerv i tvenne delar, hvilka äro nästan lika stora eller åtminstone likformiga, aflångt fyrsidiga. Kroppen mera robust än hos följande

slägte. Kroppsfärgen mer eller mindre rödaktig eller gulaktig. Båda raderna af trappstegsnerverna å framvingarne mindre parallela än hos följande slägte.

Af detta slägte förekomma arter i S. Europa, Afrika, Asien och Australien, men vi känna ännu ej inom vår Fauna mer än en art:

1. NOTHOCHRYSA FULVICEPS Steph.

Hufvudet orangegult. Abdomen brun med gul sidolinea. Thorax ofvan på sidorne svartbrun, längs midten gulaktig. Klorna med hak. Vingarne långsträckta; alla nerverna svarta, med undantag af costal- och subcostalnerverna samt radial och subulnargrenarne, hvilka äro hvitgröna. L. e. vingsp. $1\frac{5}{10}$ tum.

Chrysopa fulviceps Steph., Ill. VI. 101. t. 30. f. 2; Schneid., Monogr. Chrys. 146. t. 71.
Hemerobius erythrocephalus Ramb., Neuropt. 428. t. 9. f. 5.
Nothochrysa fulviceps M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 207. 1.

Den är en af våra sällsyntaste arter och har hittills endast blifvit funnen i nordvestra Skåne, der den under Juni och Juli månader af Förf. träffats vid Ramlösa. Af Prof. Boheman har den ock blifvit i ett enda exemplar funnen på Kullaberg. Endast en och annan individ träffas på uppgifne lokalerna. Äfven utomlands är den sällsynt och endast sporadiskt förekommande i enstaka exemplar, ehuru vida kringspridd. Inom Sverige är den funnen i löfskog, men utomlands har den träffats ofta i furuskog.

Beskr. Antennerne svartbruna; basleden orangegul med en liten brun fläck å inre sidan. Palperna bruna. Hufvudet orangegult, ofta med en svartaktig, mer eller mindre tydlig fläck på pannan ofvan antennerna. Prothorax gul, i sidokanterne bredt svartbrun. Meso- och Metathorax ofvan i midten gula, på sidor och bröst svartbruna. Abdomen mörkbrun med en gul linea längs hvardera sidan; i spetsen, isynnerhet undertill, gulaktig. Fötterna gula med brunaktiga tarser och vid basen utvidgade klor, hvarigenom å dessa ett hak uppkommer. Vingarne långa, nära två gånger så långa som abdomen; de främre med trubbig spets; de bakre mera tillspetsade; båda paren svagt blåaktiga, genomskinliga, glänsande. Alla nerverna svarta, med undantag af costal- och subcostal-nerverne, samt radial- och subulnargrenarne, hvilka äro hvitaktigt gröna. Pterostigma långt, mörkare än vingen. Bakre hälften af tredje ulnarfältet på framvingarne är ofta deladt genom en tvärnerv.

Anm. Ehuru ännu ej träffad hos oss, må dock diagnosen på följande art här intagas, då den utomlands tyckes oftare förekomma än föregående och äfven möjligtvis här kan finnas:

Notochrysa capitata (Fabr.) Hufvudet orangegult. Abdomen svartbrun, i spetsen rödaktig. Prothorax rödaktigt orangegul, på sidorne brun. Klorna enkla. Vingarne korta; alla nerverna rödbruna.
Hemerobius capitatus Fabr., E. S. II. 82.
Chrysoga capitata Schneid., Monogr. Chrys. 144. t. 52; Brauer, Neur. Austr. 59; Wesm., Bull. Acad. de Brux. 1840. 212.
Nothochrysa capitata M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 207. 2.
Förekommer i Tyskland, Belgien, Österrike och England. Den har oftast blifvit träffad bland barrträd och i bergiga trakter.

2. Slägtet: CHRYSOPA Leach.

(Stinkfluga. Guldöga.)

Labrum framtill mer eller mindre rundad. Framvingarnes tredje ulnarfält delas genom en snedgående nerv i tvenne olikformiga delar, af hvilka den främre, som bildas i det främre och inre hörnet af ulnarfältet, är mer eller mindre äggformig och minst, men den bakre är ganska stor och trapezformig. Kroppsfärgen är i allmänhet

grönaktig och formen mera smärt än hos föregående slägte. Båda raderna af trappstegsnerverna å framvingarne mera parallela än hos förra slägtet.

Vår Fauna eger af detta slägte ganska många arter, som först i senare tider hafva blifvit rätt uppmärksammade, men ännu flera torde återstå att lära känna, emedan dessa djur hittills föga hafva blifvit påaktade, och den stora likheten arterna emellan gör att de lätt kunna med hvarandra förblandas. Linné kände endast två arter såsom svenska, då han utgaf Fauna Suecica. Zetterstedt uppräknar i Ins. Lapponica ytterligare tvenne, hvilka dock ej beskrifvas, så att man ej vet hvilka arter som åsyftas. Boheman tillägger en art i Vet.-Akad. Handl. 1851, så att inalles varit af svenska Författare kände sex arter, till dess Förf. af denna afhandling i Öfversigten af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863 beskref inalles åtta arter, hvartill han ytterligare 1865 lade fyra, så att hela antalet då för vår Fauna kända arter af slägtet uppgick till 12. Denna afhandling ökar antalet till 14, hvilka lätt skiljas från hvarandra, enligt följande öfversigt:

I:o. Innersta tvärnerven emellan subradialgrenen och ulnargrenen träffar på framvingarne denne senare inom tredje ulnarfältets mindre hälft.
- A. På pannan emellan antennerna antingen en svart punkt eller en svart x-formig teckning.
  - 1) Hjessan med svarta punkter eller en svart teckning.
    - a) Emellan antennerna en svart x-formig teckning, som bildas genom 2:ne omkring antennernas bas löpande cirklar.
      - (1) Subcostalnerven på framvingarne grön. Klorna med hak ..... *Ch. perla.*
      - (2) Subcostalnerven på framvingarne svart. Klorna enkla ..... *Ch. dorsalis.*
    - b) Emellan antennerna en svart punkt.
      - (1) Bakhufvudet grönt med en svart punkt bakom ögonen på hvardera sidan. Klorna enkla ..... *Ch. phyllochroma.*
      - (2) Bakhufvudet med en svart tvärlinea. Klorna med hak ..... *Ch. abbreviata.*
  - 2) Hjessan enfärgad, utan svarta punkter. (Mellan antennerna oftast en svart punkt.) Klorna med hak.
    - (1) Framvingarnes costalnerv med en svart punkt nära basen.
      - (a) Buken svart ..... *Ch. ventralis.*
      - (b) Buken grön.
        - *) Framvingarnes ulnargren grön ända till 3:dje ulnarfältet ..... *Ch. aspersa.*
        - **) Framvingarnes ulnargren svart ända till 3:dje ulnarfältet ..... *Ch. abdominalis.*
    - (2) Framvingarnes costalnerv enfärgad, utan svart punkt nära basen ..... *Ch. septempunctata.*
- B. Pannan enfärgad, utan svart punkt eller teckning. Klorna med hak.
  - 1) Framvingarnes framkant något från basen ingröpt ..... *Ch. flava.*
  - 2) Framvingarnes framkant jemn, ej ingröpt.
    - a) Kinderna enfärgade, utan svart fläck.
      - (1) Tvärnerverna i framvingarnes costalfält antingen helt och hållet gröna, eller svarta på midten endast närmare vingbasen. ..... *Ch. vittata.*
      - (2) Tvärnerverna i framvingarnes costalfält helt och hållet svarta ..... *Ch. alba.*
      - (3) Tvärnerverna i framvingarnes costalfält svarta, antingen vid båda ändarne eller blott vid endera ..... *Ch. flavifrons.*
    - b) Kinderna försedde med en svart fläck ..... *Ch. tenella.*

II:o. Innersta tvärnerven emellan subradialgrenen och ulnargrenen träffar på framvingarne denne senare utanföre tredje ulnarfältets mindre hälft. Klorna med hak ..... *Ch. vulgaris.*

I:o. Innersta tvärnerven emellan subradialgrenen och ulnargrenen träffar på framvingarne denne senare inom tredje ulnarfältets mindre hälft.

A. På pannan emellan antennerna antingen en svart punkt eller en svart x-formig teckning.

1) Hjessan med svarta punkter eller en svart teckning.

a) Emellan antennerna en svart x-formig teckning, som bildas genom tvenne omkring antennernas bas löpande cirklar.

1. CHRYSOPA PERLA Lin.

Vingarnes längdnerver gröna; alla tvärnerverna jemte subradialgrenens förgreningar helt och hållet svarta. På hvardera sidan af kinderna och clypeus en svart fläck. Fötterna gröna. Klorna med hak. L. e. vingsp. 1—$1\frac{1}{16}$ tum.

Hemerobius perla Lin., F. S. 382. 1504; S. N. I. 911.
Hemerobius chrysops Fabr., E. S. II. 83; Zett., Ins. Lapp. 1048. 1; Ramb., Neur. 427. 11.
Chrysopa reticulata Burm., Handb. II. 980; Brauer, Haid. Abhandl. 1850. p. 8. tab. II. f. 6.
Chrysopa cancellata Wesm., Bull. de l'Acad. de Brux. VIII. 1. 208. 2.
Chrysopa perla Schneid., Monogr. 136. t. 6. f. 4. (larva). t. 49 (iamgo); Brauer, Neur. Austr. 61. 19; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 25. 6; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 205. 11.

Denna Stinkfluga är en af de allmännaste inom slägtet och förekommer såväl på låglandet som i bergstrakterna under hela sommaren från Maj månad till i medio af September. Den träffas i trädgårdar, lundar och skogar såväl bland löfträd som barrträd och synes ega minst tvenne generationer om året. Genom hela Sverige ända upp i Lappmarkerna till Lycksele och Kalix har man funnit arten. Larven träffas på träd och buskar, isynnerhet på rosenbuskar, under Juni och Juli, samt sedan åter under September och October månader. De som lefva under sistnämnde månader öfvervintra såsom pupor. Prof. Loew har i Lin. Ent. III. 376 gifvit utförlig redogörelse för denna arts Anatomie. Äggen äro i början blågröna, blifva kort före kläckningen brunaktiga, men i midten mörkare och kläckas efter 12 dagars förlopp.

Beskr. Antennerna bruna, mot basen mer eller mindre blekgrönaktiga; första leden gulaktig; andra leden svart. Hufvudet gröngulaktigt; hjessan med hög, svart kant, hvilken framtill, sedan den inneslutet en fläck af grundfärgen, sammanhänger med en svart x-formig teckning emellan antennerna. Denna teckning är bildad af tvenne cirklar, som hvardera omgifva antennens bas. Stundom finnas på hjessan i stället för den svarta kanten endast svarta fläckar eller punkter. På sidorne af kinderna och clypeus finnes en svart fläck. Palperna svarta med bleka ledfogningar. Prothorax blåaktigt grön med 2:ne svarta fläckar å hvardera sidan. Mesothorax och metathorax likaledes blåaktigt gröna; ofvantill på sidorna svartfläckiga, och på bröstet prydde med svarta linier. Abdomen svart, mer eller mindre teckuad med blågrönt, sällan ofvan helt och hållet enfärgadt blågrön. Fötterna blågröna med bruna tarser och vid basen hakformigt utvidgade klor. Vingarne temligen breda, glaslika, trubbigt afrundade. Alla längdnerverna gröna; alla tvärnerverna jemte subradialgrenens förgreningar nästan alldeles svarta. Pterostigma mörkt gröngulaktigt. Kroppens gröna och svarta färg varierar mycket, äfven med hänseende till de båda könen.

Larven nästan fyra gånger längre än bred, till färgen grå, på sidorna af thorax och abdomen rökigt brunaktig. Hufvudet gulaktigt, framtill i midten med en kort svart linea och baktill tvänne, som utsända två andra. Mundelarne och antennerna svartbruna. Sidovårtornas hårpenslar rödbruna. Fötterna blekgrå; lår och tibier i spetsen mörkare. Från prothorax löper längs midten af ryggen på hela kroppen en mörk linea.

2. CHRYSOPA DORSALIS Burm.

Subcostalnerven på alla vingarne, men på framvingarne äfven ulnargrenen till slutet af 3:dje ulnarfältets mindre hälft och subradialgrenen vid dess bas svarta; alla öfriga längdnerver nästan helt och hållet gröna; alla tvärnerverna jemte subradialgrenens förgreningar svarta. Kinderna med en svart fläck. Clypeus på sidorne svartbrun. Fötterna gröna; låren mer eller mindre svartbrunaktiga. Klorna enkla, utan hak. L. e. vingsp. 1 tum.

Chrysopa dorsalis Burm., Handb. II. 981; Schneid., Monogr. 140. 44. t. 50.
Chrysopa pini Brauer, Naturviss. Abhandl. von Haidinger. Wien 1850. pag. 9. tab. II. f. 2; Neur. Austr. 59. 6. Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1865. 144. 6—7.

Obs. I diagnosen på anfördt ställe har Förf. uppgifvit, att klorna ega hak, hvilket såsom oriktigt härigenom rättas.

Arten, som endast tillhör barrskogarne och tillfölje af sin likhet med föregående lätt förbises och förvexlas med denna, har hittills endast blifvit funnen i södra Sverige, men träffas utan tvifvel högre mot norden. Den påträffades af Förf. först vid Carlshamn i Blekinge uti en furudunge vester om staden, och har äfven af konservator Roth blifvit anmärkt vid Degeberga och Illstorp i Skåne. Dess flygtid infaller i slutet af Juni och räcker in i Augusti månader. På åtskilliga ställen i Tyskland, särdeles i Österrike är arten ej sällsynt. Äggen likna föregåendes, men stå på kortare stjelkar och kläckas 13 dagar efter det de blifvit lagde.

Beskr. Liknar ganska mycket föregående art, så att man i hast lätteligen kan misstaga sig. Den skiljes dock derifrån genom den på båda vingparen helt och hållet svarta subcostalnerven. På framvingarne är också ulnargrenen från basen till tredje ulnarfältets mindre hälft svart; så också subulnargrenen vid sin bas. Alla öfriga längdnerver äro gröna såsom hos föregående art. Antennerna brunaktiga, mot basen blekgulaktiga; första leden gulaktig; den andra deremot grön eller svartbrun. Hufvudets färg och svarta teckningar nästan såsom hos förra arten, men teckningarne äro merendels gröfre och clypeus är på sidorne bredt svartbrun, så att endast längs midten finnes en gulgrönaktig linea. Öfverläppen rödaktig. Palperna svartbruna med smala, gulaktiga ledfogningar. Prothorax i midten blågrön eller gulgrön, på sidorna bredt svart; mesothorax och metathorax likaledes i midten blågröna eller gulgröna, på sidorna bredt svarta, men på bröstets sidor svartfläckiga. Abdomen svart, på sidorna grön, dock varierande till teckningarne. Fötterna gröna, men låren svartbruna, hvilken färg likväl oftast endast intager ena sidan, och detta stundom blott såsom en längre eller kortare linea. Tarserna blekbruna. Klorna enkla, utan hak. Vingarne likna till formen föregående arts. Längdnervernas färg är ofvanföre angifven. Alla tvärnerverna och subradialgrenens förgreningar äro såsom hos föregående art nästan helt och hållet svarta. Pterostigma är gulbrunaktigt.

Larven rödaktigt gul med mörkare teckningar. På hufvudet 2 framtill gaffelformiga bruna fläckar på gul botten. Thorax och abdomen rödbruna, den förra med fyrsidiga, den sednare med runda gula fläckar.

b) Emellan antennerna en svart punkt.

3. CHRYSOPA PHYLLOCHROMA Wesm.

Vingarnes längdnerver gröna, en och annan stundom vid basen svart. Tvärnerverna i costalfältet på framvingarne blott invid subcostalnerven svartaktiga; de öfriga tvärgående nerverna stundom i ändarne svarta. Hjessan enfärgad, på sin höjd en svart fläck bakom hvardera ögat; två svarta punkter på pannan, en emellan antennerna; under hvardera antennen, på hvardera kinden och sidan af clypeus äfven en svart punkt. Fötterna gröna. Klorna enkla, utan hak. L. e. vingsp. $\frac{9}{10}$ tum.

Chrysopa phyllochroma Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 207; Brauer, Neur. Austr. 61. 21; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 26. 8; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 205. 10.

Chrysopa abbreviata Schneid., Monogr. pag. 119. (ex parte); Boheм., Kongl. Vet.-Akad. Handl. 1851. p. 169.

Chrysopa pusilla Brauer, Haid. Abh. 1850. p. 7. t. II. f. 4.

Chrysopa tenella Brauer, ibid. pag. 5. f. 5.

Detta är i södra Sverige en af de allmännaste arterna inom slägtet och träffas i skogar och lundar samt på fält under Juni, Juli och Augusti månader. I Skåne och Blekinge har Förf. funnit den på många ställen; i Kronobergs län, Halland och på Gottland är den anmärkt af Boheman, i Jönköpings län af Gadamer. Huruvida den förekommer i medlersta Sverige är ännu obekant.

Beskr. Antennerna rödbruna; första leden gröngul med eller utan svart streck på inre sidan; andra leden svart eller mörkbrun. Hufvudet gulgrönt. Hjessan på sin höjd med en svart fläck bakom hvardera ögat. På pannan tvenne svarta punkter; en dylik något större emellan antennerna; en strax nedanföre basen af hvardera antennen; en på hvardera kinden och en på hvardera sidan af clypeus. Palperna gulgröna med svarta ringar; sista leden nästan helt och hållet svart. Thorax mörkt gröngul; prothorax med tvänne korta, svarta linier i främre hörnet af hvardera kanten nära hufvudet. Abdomen mörkt gulgrön, stundom med en svart linea längs hvardera sidan. Fötterna gröna med brunaktiga tarser. Klorna krökta, enkla, utan hak. Vingarne korta och breda, i spetsen rundade, stötande i gulgrönt; längdnerverna gröna, blott en och annan stundom vid basen svart eller brunaktig; tvärnerverna i costalfältet svarta endast invid subcostalnerven, för öfrigt gröna; de öfriga tvärgående nerverna stundom i ändarne svarta; stundom är likväl det svarta på dessa nerver knapt märkbart.

4. CHRYSOPA ABBREVIATA Curt.

Vingarnes längdnerver gröna, en och annan stundom vid basen svart. Tvärnerverna i costalfältet på framvingarne nära subcostalnerven svarta; tvärnerverna emellan radial- och subradialgrenarne vid båda ändar, och de öfriga nästan helt och hållet svarta. På hjessan en svart linea och tvänne punkter på pannan; en emellan antennerna; under hvardera antennen, på hvardera kinden och på hvardera sidan af clypeus en svart punkt. På thorax en svart tvärlinea. Fötterna gröna. Klorna med hak. L. e. vingsp. omkr. $\frac{2}{10}$ tum.

Chrysopa abbreviata Curt., Brit. Ent. t. dxx; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 209; Schneid., Monogr. 119. t. 41. (ex parte); Brauer, Neur. Austr. 62; Wallengr., Öfvers. af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 25. 7; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 203. 9.
Chrysopa immaculata Steph., Ill. VI. 103.
Hemerobius chlorophanus Ratz., Forstins. III. 248.

Arten träffas isynnerhet på al i Maj, Juni och Juli månader och är mycket sällsyntare än föregående, hvilken den liknar. Endast på några få ställen i södra Sverige har den hittills blifvit funnen. Förf. har anmärkt den vid Carlshamn och Sölvesborg i Blekinge, vid Trolle Ljungby och Farhult i Skåne. För öfrigt är den af Konservator Roth träffad i sistnämnde provins vid Torekov, Illstorp och på Sandhammarn. Af Boheman är den anmärkt i Halland och på Gottland. Troligtvis träffas arten dock äfven i medlersta Sverige.

Beskr. Arten liknar föregående och sammanblandas derföre lätt dermed. Den skiljes derifrån genom kortare och trubbigare vingar; genom den svarta bågformiga linien på hjessan, hvilken likväl stundom, ehuru sällan är upplöst i tvänne fläckar. Dessutom har den på öfre sidan af prothorax en svart tvärlinea och på mesothorax samt metathorax några små, svarta punkter. Klorna äro derjemte vid basen hakformigt utvidgade. Vingarnes längdnerver äro gröna, endast en och annan, såsom hos föregående, vid basen svarta; tvärnerverna i costalfältet äro invid subcostalnerven svarta; tvärnerverna emellan radial- och subradialgrenarne äro vid båda ändar och trappstegsnerverna nästan helt och hållet svarta på framvingarne. På bakvingarne deremot äro tvärnerverna i costalfältet nästan helt och hållet, men de emellan radial- och subradialgrenarne blott närmast denna senare svarta. Stundom finnas 4 svarta punkter på pannan ofvan antennerna, men vanligen ej mer än 2:ne. För öfrigt liknar arten föregående.

2) Hjessan enfärgad, utan svarta punkter (mellan antennerna oftast en svart punkt). Klorna med hak.

(1) Framvingarnes costalnerv med en svart punkt nära basen.

5. CHRYSOPA VENTRALIS Curt.

Vingarnes längdnerver gröna. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält svarta, men vid sjelfva costalnerven gröna; trappstegsnerverna svarta; öfriga tvärgående nerver blott vid båda ändar svarta, men i midten gröna. Thorax med svarta punkter. Abdomen grön, undertill ramsvart. Klorna med hak. L. e. vingsp. $1\frac{1}{10}$ tum.

Chrysopa ventralis Curt., Brit. Ent. pl. dxx; Brauer, Neur. Austr. 61. 15; Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1858. 131; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 203. 8.
Chrysopa aspersa Schneid., Monogr. 112. var. 7.

Denna rekryt för vår fauna, som isynnerhet uppehåller sig i skogsdungar bland al och björk, har endast på få ställen i södra Sverige blifvit funnen. Författaren har träffat den i nordvestra Skåne eller den såkallade Kulla-trakten både vid Farhult och Brunnby. Der har den också af Boheman blifvit anmärkt. Af Konservator Roth är den funnen vid Lund i Räften och Fågelsång. Utom Skåne är den uti Sverige endast funnen på ett ställe i Småland af Boheman. Dess flygtid infaller i Juli månad.

Beskr. Arten skiljer från öfriga till vår fauna hörande samslägtingar derigenom att hela kroppen är blågrön eller gulgrön, men abdomen undertill ramsvart med undantag af sista segmentet, som är likt kroppens öfriga färg. Antennerna blekbruna med undantag af de två första lederna, som hafva samma färg som kroppen; första leden har stundom en svartaktig punkt på öfre sidan. På hjessan finnas stundom, ehuru ytterst sällan, 2 små, mycket otydliga mörka punkter. Emellan antennerna är en temligen stor svart punkt; en svart fläck under ögat på hvardera kinden och en dylik linea på hvardera sidan af clypeus. Palperna svarta, de båda näst sista lederna med bleka ledfogningar. Prothorax ofvan med 2 svarta punkter och 2—3 sådana i kanten på hvardera sidan. Mesothorax ofvan med 2 svarta punkter, hvilka likväl stundom saknas. Fötterna bleka. Klorna bruna, vid basen hakformigt utvidgade. Vingarne hvitaktiga; de främre med en svart punkt på costalnerven nära basen. Alla längdnerverna gröna, men tvärnerverna i costalfältet svarta, dock invid sjelfva costalnerven gröna. Trappstegsnerverna alldeles svarta, men subradialgrenens förgreningar äfvensom tvärnerverna i radialfältet blott svarta vid båda ändarne. Några andra tvärnerver äro vid vingbasen svarta. Pterostigma långsträckt, grönaktigt.

6. CHRYSOPA ASPERSA Wesm.

Vingarnes längdnerver gröna. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält och radialfält jemte subradialgrenens förgreningar vid båda ändarne svarta, men på midten gröna; öfriga tvärnerver aldeles svarta. Thorax med svarta punkter. Abdomen ofvan och undertill grön, stundom med en rad svarta fläckar längs sidorna. Klorna med hak. L. e. vingsp. 1—$1\frac{1}{10}$ tum.

Chrysopa aspersa Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 210; Schneid., Monogr. 112; Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1852: 42. 1859: 412; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 202. 7.
Chrysopa prasina Ramb., Neur. 424. 2; Brauer, Neur. Austr. 61. 16; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1865. 144. 9.
Chrysopa coerulea Brauer, Haid. Abhandl. 1850. p. 7. t. II. f. 1.

Ehuru ingalunda allmän är arten dock vidt kringspridd inom vårt land och träffas i södra och medlersta Sverige. I Blekinge har Författaren funnit den vid Carlshamn och i Skåne både vid Årup och Farhult. Konservator Roth har anmärkt den vid Illstorp i Skåne. Boheman har funnit den i Halland, Östergöthland, på Gottland och vid Stockholm. Författaren har företrädesvis träffat den på ek. Dess flygtid infaller i Juli och Augusti månader. Äggen äro blågröna och läggas 10—40 tillhopa.

Beskr. Kroppsfärgen blågrön eller gulgrön. Antennerna blekbruna; de båda första lederna gulgröna, och den första stundom med en svartaktig punkt på öfre sidan. Emellan antennerna en större svart punkt; en

aflång, svart fläck på hvardera kinden och en dylik på hvardera sidan af clypeus. Palperna svarta; de båda näst sista lederna i ändan försedda med blekgul ring. Prothorax ofvan med två svarta punkter, som stundom bilda tvänne genombrutna, långsgående linier, två eller tre svarta punkter finnas på hvardera sidokanten. Mesothorax ofvan med 2 svarta punkter. Abdomen ofvan och undertill enfärgadt grön, oftast helt och hållet utan svartaktig teckning, men stundom med en rad otydliga, svarta punkter längs hvardera sidan. Fötterna gröna med brunaktiga tarser. Klorna vid basen utvidgade till ett hak, men derefter långa och starkt krökta. Vingarne hvitaktiga, starkt iriderande, temligen korta; de främre breda, något spetsiga. Alla längdnerverna äro gröna. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält oftast vid båda ändarne svarta, men på midten gröna; sällan helt och hållet svarta; på bakvingarne deremot alltid svarta. Trappstegsnerverna helt och hållet svarta. Öfriga tvärnerver äfvensom subradialgrenens förgreningar vid båda ändarne svarta. Pterostigma grönaktigt.

Larven. Hufvudet gult, med en tresidig brun fläck och 2 bruna streck. Prothorax med 2 fyrsidiga gula fläckar och en mörk punkt, kanten gul. Mesothorax och metathorax med 4 sådana fläckar och gulinfattade mörka punkter; kanten ljusbrun. Abdominalsegmenten hafva hvardera 2 snedstående, gula, fyrsidiga fläckar i midten och en tresidig mörkt violett fläck. För öfrigt är abdomen nästan hvit.

7. CHRYSOPA ABDOMINALIS Brauer.

Vingarnes längdnerver gröna, utom ulnargrenen, som är svart från basen till 3:dje ulnarfältets mindre hälft; alla tvärnerverna svarta med subradialgrenens förgreningar blott vid roten svarta. Thorax med svarta punkter. Abdomen ofvan och undertill grön, men med en rad tydliga svarta punkter ofvan längs hvarje sida. Klorna med hak. L. e. vingsp. 1 tum.

Chrysopa abdomine punctata Brauer, Haid. Abhandl. 1850. p. 7. tab. II. f. 7.
Chrysopa abdominalis Brauer, Neur. Austr. 61; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1865. 144. 10.

Denna art tyckes vara ytterst sällsynt inom landet. Författaren har blott en enda gång funnit den och detta under Juli månad i Bellevue vid Carlshamn i Blekinge, der den träffades på ek. Detta är det enda svenska exemplar Författaren ännu känner.

Beskr. Arten liknar till alla delar föregående, men skiljes dock lätt derifrån genom den rad tydliga, starkt markerade, svarta eller svartbruna punkter, som finnas ofvantill på hvardera sidan af abdomen. Vidare är ulnargrenen på framvingarne svart från vingbasen till tredje ulnarfältets mindre hälft. Dessutom äro nästan alla tvärnerverna helt och hållet svarta, men subradialgrenens förgreningar äro gröna och blott vid sjelfva roten svarta.

(2) Framvingarnes costalnerv enfärgad, utan svart punkt nära basen.

8. CHRYSOPA SEPTEMPUNCTATA Wesm.

Vingarnes längdnerver gröna. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält och merendels äfven trappstegsnerverna svarta; tvärnerverna i radialfältet svarta vid radialgrenen; några tvärnerver vid basen af vingarne svarta. Pannan under antennerna jemte kinderna svartpunkterad. Klorna med hak. L. e vingsp. $1\frac{3}{10}$—$1\frac{4}{10}$ tum.

Chrysopa septempunctata Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 210; Schneid., Stett. Ent. Zeit. 1845: 345; Monogr. 101. t. 30; Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1852: 42; Brauer, Neur. Austr. 61; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 25. 5; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 201. 6.
Hemerobius pallens Ramb., Neur. 425. 3.
Chrysopa pallens Schneid., Monogr. 104. t. 32.
Hemerobius mauricianus Ramb., Neur. 425. 5.
Chrysopa nobilis Bbauer, Haid. Abhandl. 1850. pag. 7. t. 7. f. 4.

Denna art är ganska sällsynt och hittills endast funnen i landets sydligaste och mellersta provinser. Af Författaren är den anmärkt vid Carlshamn i Blekinge samt vid Trolle Ljungby i Skåne. Konservator Roth har träffat den vid Lund samt vid Illstorp i Skåne. Lektor Johanson har anmärkt den i Westmanland. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader, då arten blifvit af oss isynnerhet funnen bland ekar.

Beskr. Antennerna blekbruna, mot basen gula; första leden starkt uppsvälld. Hela kroppen grön, efter döden merendels gulgrön. Hjessa och panna ofvan antennerna ofläckade. Mellan antennerna en svart punkt, hvilken sällan saknas. Strax nedom antennerna och invid dessa finnas 2 svarta, stundom halfmånformiga punkter, hvilka dock stundom saknas, men äfven ibland upplösa sig i trenne. Under ögonen på hvardera kinden en större rund, och på hvardera sidan af clypeus en aflång svart fläck. Palperna blekbruna. Prothorax tecknad med svart i främre hörnet af hvardera sidan. Thorax för öfrigt liksom abdomen enfärgadt grön. Fötterna gröna med brunaktiga tarser. Klorna bruna, starkt krökta, med hakformigt utvidgad bas. Vingarne långsträckta, något spetsiga. De långsgående nerverna gröna. Tvärnerverna i costalfältet och merendels äfven trappstegsnerverna helt och hållet svarta. Några tvärnerver vid basen af vingen, särdeles i vingens inkant svarta. Tvärnerverna i radialfältet sällan vid båda ändarne men oftast blott invid radialgrenen svarta. På bakvingarne äro endast tvärnerverna i costalfältet svarta, stundom äfven tvärnerverna i radialfältet, dock endast invid radialgrenen. Pterostigma långsträckt och grönt.

B. Pannan enfärgad, utan svart punkt eller teckning.

1) Framvingarnes framkant något från basen ingröpt.

9. CHRYSOPA FLAVA Scop.

Vingarnes längdnerver hvitaktiga. Tvärnerverna i costalfältet, isynnerhet mot vingbasen svarta vid subcostalnerven; åtskilliga tvärnerver vid vingarnes bas svartaktiga; tvärnerverna i radialfältet vid ena eller båda ändarne svarta. Kroppen blekt hvitgrön eller gulgrön, utan svarta punkter och fläckar, men med en gul linea ofvan längs thorax och abdomen. Klorna med hak. L. e. vingsp. $1\frac{5}{10}$—$1\frac{6}{10}$ tum.

Hemerobius flavus Scop., Ent. Carn. 270.
Chrysopa flava M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 197. 1.
Chrysopa alba Brauer, Haid. Abhandl. 1850. p. 6.
Chrysopa vittata Schneid., Monogr. 65. t. 6; Brauer, Neur. Austr. 60. 11; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 14. 2.

Äfven denna art har hittills endast blifvit funnen i södra och medlersta Sverige och Norge. I Blekinge har Författaren funnit den sparsamt vid Carlshamn; i Skåne vid Trolle Ljungby och Farhult. Vid Lund är den anmärkt af Adjunkt Thomson. Prof. Boheman har funnit den i Småland och på Kinnekulle, samt Prof. Dahlbom vid Christiania i Norge. Lektor Johanson har anmärkt den i Westmanland och vid Upsala.

Beskr. Antennerna blekt brunaktiga, mot basen gulgröna eller hvitgröna; första leden stor, starkt uppsvälld. Hela kroppen blekt hvitgrön eller gulgrön utan någon mörkare teckning eller punkt hvarken på hufvud, thorax eller abdomen; längs ryggen af dessa båda senare går en gul linea. Fötterna hvitaktiga. Klorna bruna, vid basen hakformigt utvidgade. Vingarne långsträckta med temligen skarp spets. Framvingarnes costalkant starkt utskuren eller insnörpt något från basen och sedan utåt, så att costalfältet derifrån och utåt hastigt afsmalnar, hvarigenom arten lätt skiljes från alla sina samslägtingar. De långsgående nerverna hvitaktiga, men tvärnerverna i costalfältet, särdeles mot vingbasen, svarta vid subcostalnerven. Tvärnerverna i radialfältet merendels svartaktiga vid en eller båda ändarne. Några af de öfriga tvärnerverna vid vingbasen oftast svarta. På bakvingarne äro alla nerverna bleka, utom tvärnerverna i costalfältet, som äro merendels till hälften svarta. Pterostigma aflångt, knapt mörkare än vingmembranen.

Larven svafvelgul; midten af prothorax, sidorna af mesothorax och metathorax samt abdomen rödgulaktiga med en fin mörkare medellinea; sidoupphöjningarne försedda med rödgula hår. Hufvudet gult, ofvan i främre delen försedt med 2 korta divergerande svarta linier, men baktill med 2:ne sådana, som äro parallela. Mandiblerna och antennerna rödgula. Fötterna svafvelgula.

2) Framvingarnes framkant jemn, ej ingröpt.
a) Kinderna enfärgade utan svart fläck.

10. CHRYSOPA VITTATA Wesm.

Vingarnes långsgående nerver blekgröna; tvärnerverna blekgröna utom några basdelar af cubitalfältet, hvilka äro på midten svarta och några af de öfriga tvärnerverna vid vingbasen, hvilka äro delvis svarta. Kroppen blekgrön, utan svarta punkter eller fläckar, men med en långsgående gul linea ofvantill på thorax och abdomen. Klorna med hak. L. e. vingsp. $1\frac{4}{10}$—$1\frac{5}{10}$ tum.

Chrysopa vittata Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 211; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 198. 2.
Hemerobius albus Fabr., S. E. 309.
Chrysopa alba Burm., Handb. II. 918.
Hemerobius proximus Ramb., Neuropt. 425.
Chrysopa integra Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1852. 40; Brauer, Neur. Austr. 61; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 24. 4.

Förekommer temligen allmänt i södra Sverige. Författaren har funnit den i Blekinge vid Carlshamn och i Skåne vid Trolle Ljungby och Farhult. Af Konservator Roth är den träffad vid Illstorp och Fagerhult, likaledes i Skåne, samt af Professor Zetterstedt i Östergöthland. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader.

Beskr. Arten liknar till storlek och färg föregående, så att den lätteligen dermed förvexlas. Den skiljer sig dock derifrån genast genom beskaffenheten af framvingarnes framkant, hvilken icke såsom hos förra är ett stycke från basen insnörpt, utan såsom hos alla öfriga till slägtet hörande arter är jemt bågböjd, så att costalfältet blott småningom afsmalnar mot vingspetsen. Dessutom äro såväl långsgående nerver som tvärnerver blekgröna, utom några (4—7) tvärnerver närmast vingbasen i costalfältet, hvilka äro ofta på midten svarta, och några (2—5) bakom subulnargrenen varande tvärnerver likaledes vid vingbasen, hvilka ofta på framvingarne äro mer eller mindre svarta. Dock kan hos några individer knapt något svart upptäckas på tvärnerverna.

11. CHRYSOPA ALBA Lin.

Vingarnes långsgående nerver hvitaktiga; tvärnerverna i costalfältet och alla trappstegsnerverna helt och hållet, men öfriga tvärnerver blott vid ändarne svarta eller svartaktiga. Kroppen hvitgrön, utan svarta punkter eller fläckar. Klorna med hak. L. e. vingsp. 1 tum.

Hemerobius albus Lin., F. S. 382; S. N. I. 911.
Chrysopa ciliata Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 212.
Chrysopa alba Schneid., Monogr. 77. t. 13; Brauer, Neur. Austr. 60; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 3; Wallengr., Öfversigt af. Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 24. 3.

Arten är temligen sällsynt, men på de ställen, der den förekommer, träffas den vanligen talrikt. Helst uppehåller den sig på skuggrika ställen vid rinnande vatten, såsom åar, bäckar och floder. Författaren har funnit den vid Ströma och Carlshamn i Blekinge, samt vid Årup i Skåne. Professor Boheman har anmärkt den vid Stockholm. Flygtiden infaller i Juli månad.

Beskr. Hela kroppen blekt hvitgrön, utan alla svarta punkter eller teckningar. Klorna bruna, vid basen starkt likformigt utvidgade, derefter starkt böjda. Vingarne jemförelsevis korta och breda. Framvingarnes costalfält isynnerhet bredt, jemförelsevis mycket bredare än hos de flesta andra arter af slägtet. De långsgående nerverna hvitaktiga. Tvärnerverna i costalfältet, äfvensom trappstegsnerverna helt och hållet svarta eller svartaktiga. Alla öfriga på tvären gående nerver blott vid båda ändarne, sällan helt och hållet svarta eller svart-

aktiga. På bakvingarne äro endast tvärnerverna i costalfältet och radialfältet och några af trappstegsnerverna svarta; de öfriga hvitaktiga. Vingarne äro mycket bleka och hvitaktiga.

12. CHRYSOPA FLAVIFRONS Brauer.

Vingarnes långsgående nerver gröna; tvärnerverna i costalfältet vid endera eller båda ändarne svarta, men gröna i midten. Trappstegsnerverna helt och hållet, men öfriga tvärnerver vid endera eller vid båda ändar svarta. Kroppen blekgrön. Panna och thorax ofvan gula. Kinderna under ögonen rödaktigt bruna. Två dylika krökta linier på pronotum. Klorna med hak. L. e. vingsp. omkr. $\frac{8}{10}$ tum.

Chrysopa flavifrons Brauer, Haid. Abhandl. 1850. 6. t. 1. f. 2; Neur. Austr. 60; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 199. 4.

För upptäckandet af denna rekryt för vår fauna hafva vi att tacka Professor Stål, som funnit arten i Södermanland. Dess flygtid skall infalla om hösten. Brauer har funnit den i Augusti på svartfur.

Beskr. Hela kroppen blekgrön. Hela pannan och thorax ofvantill i midten gul. Antennernas basled kort, starkt svälld. Hufvudet utan alla svarta punkter eller teckningar, men kinderna äfvensom en linea på hvardera sidan af clypeus rödaktigt bruna. Palperna med breda svartbruna ringar; sista leden kort och helt och hållet svartbrun. Pronotum med en krökt (S-formig) rödbrun linea nära hvardera sidan; tvänne mycket otydliga punkter af samma färg synas framtill på mesonotum. Fötterna hvita, med gulaktiga tarser. Klorna bruna, vid basen hakformigt utvidgade. Vingarne breda, men ej så mycket som hos föregående art. Alla långsgående nerver gröna; trappstegsnerverna helt och hållet svarta, men tvärnerverna i costalfältet och öfriga tvärnerver antingen vid båda ändarna eller blott vid endera svarta, men alltid på midten gröna. På bakvingarne äro tvärnerverna i costalfältet helt och hållet svarta, men de öfriga såsom på framvingarne.

a) På kinderna en svart fläck.

13. CHRYSOPA TENELLA Schneid.

Vingarnes långsgående nerver hvitgröna; tvärnerverna i costalfältet blott invid subcostalnerven, de öfriga merendels i båda ändarne, men trappstegsnerverna helt och hållet svarta. Kroppen hvitgrön, längs midten af thorax och abdomen blekare. Kinderna och clypeus på hvardera sidan med en svart fläck eller linea. Klorna med hak. L. e. vingsp. $\frac{6}{10}$—$\frac{8}{10}$.

Chrysopa tenella Schneid., Monogr. 94. t. 25; Brauer, Neur. Austr. 60; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1865. 2—3.

Arten tyckes vara temligen sällsynt inom Sverige. Af Författaren har den blott blifvit funnen vid Ströma och Carlshamn i Blekinge; af Konservator Roth vid Ringsjön i Skåne och af Lektor Johanson dels vid Stockholm dels på Gottland. De exemplar Författaren träffat hafva företrädesvis funnits på ek och hassel under Maj och Juni månader.

Beskr. Ehuru betydligt mindre kan arten dock på grund af sin bleka färg lätteligen i hast förvexlas med *Chr. alba*. Den skiljer sig dock genast derifrån äfvensom från andra hittills i Sverige funna arter genom den svarta fläcken på hvardera kinden och de svarta strecken på hvardera sidan af clypeus. Hela kroppen blekt hvitgrön; ofvantill längs midten af thorax och abdomen blekare, nästan hvit, men ej gul. På kinderna finnas under hvardera ögat en skarpt markerad, merendels aflång, svart fläck, hvilken likväl stundom endast är punktformig. På hvardera sidan af clypeus finnes likaledes en skarpt markerad svart linea. Palperna åtminstone på yttre sidan blekbruna med gula ledfogningar. Antennerna blekbrunaktiga; de två första lederna hvitgröna; den första kort och svälld. Fötterna hvita; klorna vid basen hakformigt utvidgade. Vingarne proportionsvis smala

ej så trubbiga som hos föregående arter, utan mera tydligt tillspetsade. Alla långsgående nerver blekt hvitgröna; tvärnerverna i costalfältet blott invid subcostalnerven svarta; trappstegsnerverna helt och hållet svarta; alla öfriga tvärgående nerver merendels vid båda ändar, sällan vid blott endera svarta. Bakvingarnes tvärnerver i costalfältet nästan helt och hållet svarta; men de öfriga såsom på framvingarne. Pterostigma knapt mörkare än vingmembranen.

Anm. En annan denna närstående art förekommer ej synnerligen sällsynt på åtskilliga ställen i Tyskland och kan möjligen äfven finnas hos oss, hvarföre dess diagnos här må intagas:

CHRYSOPA NIGRICOSTATA Brauer.

Vingarnes längsgående nerver gröna; tvärnerverna i costalfältet samt trappstegsnerverna nästan helt och hållet, men öfriga tvärnerver blott vid ändarna svarta. Kroppen gräsgrön, längs midten af thorax och abdomen en blek gröngul linea; på metanotum tvänne mörka punkter. En större svart fläck på hvardera kinden och en svart linea på hvardera sidan af clypeus. Klorna med hak.

Chrysopa nigricostata Brauer, Haid. Abhandl. 1850. p. 6. tab. 1. f. 3; Neur. Austr. 60. 10.
Chrysopa Heydenii Schneid., Monogr. 98. t. 28.

Arten skall förekomma hela sommaren igenom och isynnerhet uppehålla sig på *Populus pyramidalis*. Den skiljes lätt från föregående genom sin gräsgröna färg, hvilken äfven finnes å längdnerverna, genom de mörka punkterna på metanotum och genom tvärnervernas olika färg. Dessutom är den större.

II:o. Innersta tvärnerven emellan subradialgrenen och ulnargrenen träffar på framvingarna denna senare utanföre tredje ulnarfältets mindre hälft. Klorna med hak.

14. CHRYSOPA VULGARIS Schneid.

Vingarnes långsgående nerver äfvensom alla tvärnerverna enfärgadt gröna. Kroppen gräsgrön med ett bredt gulaktigt band ofvan längs thorax och abdomen. Kinderna och clypeus på kinderna mer eller mindre köttfärgade. Palperna blekgula. Klorna med hak. L. e. vingsp. $\frac{9}{10}$ tum.

Chrysopa vulgaris Schneid., Monogr. 68. t. 6. larva. tab. 8. imago; Brauer, Neur. Austr. 59; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 23. 1; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 200. 5.
Hemerobius perla Fabr., S. E. 82; Ramb., Neuropt. 424.
Chrysopa perla Burm., Handb. II. 980; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 207; Brauer, Haid. Abh. 1850. 5. tab. I. 1.

Denna är den allmännaste art inom slägtet i södra och mellersta Sverige och förekommer från Maj månad till sena hösten på alla slag träd och buskar, äfven ofta inom hus. Tillochmed under blida vintrar får man se den i rörelse både ute och inom hus. Huru högt den går mot norden är ännu ej med visshet utrönt, dock går den sannolikt mycket långt. Det nordligaste ställe, der Författaren känner, att den är funnen, är vid Stockholm. Äggen äro i början gröna, men sedan borraktiga och kläckas efter 10 dagars förlopp.

Beskr. Arten varierar till färgen något med hänseende till årstiden, då den förekommer. Hela kroppen är gräsgrön, stundom mer eller mindre rödaktig, alltid med ett bredt gult band ofvantill längs thorax och abdomen, hvilket likväl hos en och annan individ är mindre tydligt. Kroppen saknar alla svarta fläckar eller punkter. Antennerna mot spetsen mörkare; första leden temligen kort och mindre svälld, än hos andra arter, ofta på inre sidan rödaktig. Hela hufvudet stundom mörkt köttfärgadt, men alltid äro kinderna under ögonen och clypeus på hvardera sidan prydd med en köttfärgad linea, som stundom stöter ganska starkt i brunt. Palperna blekgula utan mörkare ringar, men ofta med ett fint svartbrunaktigt streck längs yttre sidan af de tvänne näst sista lederna. Abdomen stundom med rödaktiga eller karmosinfärgade fläckar och streck på sidor och rygg. Klorna med hakformigt utvidgad bas, bruna, temligen långa. Vingarne smala, nästan alldeles trubbiga, grön-

aktiga. Alla nerver, både längdnerverna och tvärnerverna gröna, enfärgade, utan svart teckning; stundom likväl delvis mer eller mindre stötande i rödt, med en eller annan af tvärnerverna vid vingbasen stötande i mörk köttfärg. Pterostigma tydligt, mörkare än vingmembranen.

Larven är citrongul med ljust rödbruna mandibler och antenner. Hufvudet har framtill 2 snedgående, baktill 2 parallela, röda linier. Ögonen svarta. En röd, fin linea längs hela ryggen och på hvardera sidan derom ett i fläckar upplöst band af samma färg. De vårtformiga sidoupphöjningarne gula, med långa, bruna hår.

Anm. Å tvänne denna art mycket närstående må för eftersökande hos oss intagas korta diagnoser:

CHRYSOPA STENOPTILA Schneid.

Vingarnes långsgående nerver äfvensom alla tvärnerverna gröna. Kroppen blekgrön eller brungrön. Första antennleden, clypeus, öfverläppen och en bågformig linea under ögonen mörkt köttröda. Andra antennleden med mörk midtelring. Palperna svartbruna; sista lederna med blek spets. Klorna enkla.

Chrysopa stenoptila Schneid., Monogr. 73. 4.
Chrysopa tricolor Brauer, Neur. Austr. 58. 1.

Träffas ej sällsynt på åtskilliga ställen i Tyskland i granskogar, isynnerhet sent på hösten. Skiljas från föregående äfven genom tre hvita opaliserande långsstrimmor på framvingarne hos den fullmognade insekten. Dessa synas ofta såsom en mörk skuggning, men saknas hos yngre individer. Innersta tvärnerven emellan subradialgrenen och ulnargrenen på framvingarne träffar denna sednare just vid slutet af tredje ulnarfältets mindre hälft. Imago är betydligt mindre än föregående art. Trappstegsnerverna äro ock färre.

CHRYSOPA MICROCEPHALA Brauer.

Vingarnes långsgående nerver blekgröna. Tvärnerverna i costalfältet hafva en svart punkt invid subcostalnerven, och de i radialfältet hafva en dylik invid radialgrenen. Några tvärnerver vid vingbasen svartbruna. Kroppen hvitgrön eller blågrön med ett hvitaktigt eller gulaktigt band ofvan längs thorax och abdomen. På hvardera kinden under ögat en svartaktig fläck. Palperna brunaktiga. Klorna med hak.

Chrysopa microcephala Brauer, Haid. Abhandl. 1850. pag. 6; Neur. Austr. 61. 8.

Arten, som är något mindre än *Ch. vulgaris*, förekommer ehuru sällsynt på vissa ställen i Tyskland från Juni månad intill sena hösten. Såsom hos *Ch. vulgaris* så träffar ock hos denna innersta tvärnerven emellan subradialgrenen på framvingarne denna sednare utanföre tredje ulnarfältets mindre hälft.

II. Trib. **Osmylina** Schneid.

Antennerna perlbandslika, kortare än kroppen; deras leder håriga. Maxillarpalpernas sista led spetsig. Hufvudet nedtill föga förlängdt. Oceller stundom förhanden. Kroppen smärt, långsträckt, hos hannen stundom med tydliga analbihang. Fötterna korta, smärta, enkla, sinsemellan likformiga. Klorna enkla, krökta. Subcostalnerven på framvingarne mot vingspetsen ej fri, utan dessförinnan förenad med radialgrenen.

Vingarne förefinnas alltid i tvänne par och äro betydligt längre än kroppen, tunna, genomskinliga, långsträckta, i spetsen rundade, vid basen smala, oftast färgade eller fläckiga. Yttre och inre kanten försedd med temligen tydliga fransar, bildade af hår. Vingnerverna mer eller mindre tätt bevuxna med hår. Subcostalnerven och främre nervstammens radialgren löpa skilda från hvarandra genom vingmembranen till nära vingspetsen, der de med hvarandra förenas och utlöpa genom flera eller färre smågrenar, antingen i framkanten eller sjelfva vingspetsen. I costalfältet finnas flera eller färre räta fria tvärnerver, som antingen äro enkla eller blott delvis 2- sällan 3-greniga. I det merendels otydliga pterostigma äro tvärnerverna talrikare än eljest. I subcostal-

fältet finnes nära basen en tvärnerv, men sedan förekomma inga i detta fält, som mot vingspetsen är slutet genom subcostalvervens och radialgrenens uppgående i hvarandra. Ett kort stycke från vingbasen skiljer sig från radialgrenen subradialgrenen, hvilken derefter delar sig i flera grenar, som återigen utlöpa i vingkanten med flera smågrenar och äro sins emellan äfvensom med radialgrenen förenade genom högst få eller ganska talrika tvärnerver. Trappstegsnerverna antingen inga eller talrika. Bakre nervstammen är delad i 2—3 grenar, af hvilka den främre, som är ulnargrenen, icke tangerar främre nervstammen utan på sin höjd förenas dermed genom en snedgående nerv, men delas något från roten i två grenar; den bakre, som är subulnargrenen, består antingen af tvänne redan från roten enkla grenar eller af en enda gren, som sedan delar sig i 2:ne. Alla dessa äro sins emellan och med främre nervstammens förgreningar antingen förenade genom talrika tvärnerver, eller nästan aldeles fria, utan att sammanbindas genom tvärnerver. Af de vanliga dorsalnerverna förefinnas 2:ne tydliga. Alla nerverna äro vid utloppet i vingarnes utkanter delade i många smärre grenar. Bakvingarnes bakre nervstam är vanligen delad i tvänne grenar, af hvilka den främre, som är ulnargrenen, är 2-grenig, men den bakre, som är subulnargrenen, är i sig sjelf enkel, ehuru den utlöper genom många smärre grenar i utkanten. För öfrigt äro nerverna nästan såsom på framvingarne.

Larven, som lefver af rof, är amphibieartad och uppehåller sig i närheten af eller till och med uti vatten. Den är mer eller mindre lancettformig med sabelformig, utåtböjd, stundom äfven uppåtböjd sugtång, som saknar alla tänder. Den öfvervintrar och förvandlingen kräfver längre tid än hos föregående grupp.

Pupan intager samma krökta ställning i kokongen som hos föregående grupp, men den är något robustare byggd.

Den fullbildade insekten är i allmänhet trög samt uppehåller sig isynnerhet vid strömar och åar eller bäckar, helst sådana, som hafva ren, stenig eller grusig botten. Här hvilar insekten på blad och stammar af träd eller buskar, som hänga ut öfver vattnet. Dess flygt är vacklande och fladdrande. En del arter flyga på skuggrika ställen eller mot aftnarne öfver vattenytan.

Vår fauna eger af denna grupp ej mer än tvänne slägten, hvilka ehuru till habitus hvarandra mycket olika, dock till metamorphos och lefnadssätt stå hvarandra ganska nära. De skiljas lätt på följande sätt från hvarandra.

I:o. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält enkla. Framvingarne för öfrigt med högst få tvärnerver. Oceller inga ..... *Sisyra.*

II:o. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält till stor del greniga. Framvingarne för öfrigt med talrika tvärnerver. Oceller finnas ..... *Osmylus.*

1. Slägtet: SISYRA Burm.

Antennernas leder starkt håriga. Oceller saknas. Palpernas sista led nära fyra gånger längre än den näst sista, grof, spetsig. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält räta, enkla (ej greniga), fria, ej förenade med hvarandra genom tvärnerver. Subcostalfältet temligen bredt, nära vingspetsen slutet derigenom att subcostalnerven och radial-

grenen der förena sig till en gren, som utlöper strax framom vingspetsen i en mindre gren, hvilken delar sig i 2—3 smärre. Subradialgrenen förgrenar sig i 2—4 andra, som utlöpa i vingkanten gaffelformigt och fördelade i smågrenar. Ulnar- och subulnargrenarne vid basen enkla, men derefter tvågreniga och slutligen utlöpande i vingkanten med flera smärre grenar. Tvärnerverna högst få: endast några vid vingbasen och sedan blott 4—5 i sjelfva vingdisken, så att trappstegsnerver helt och hållet saknas. Subcostalfältet på framvingarne utan tvärnerv.

Antennerna något kortare än vingarne. Prothorax kortare än bred. Abdomen kort, temligen robust, hos hannen försedd med två enkla, hornartade bihang vid anus. Honan deremot har en kort äggläggningsslida, hvilken hos döda individer är uppåt rigtad och tryckt intill det trubbiga analsegmentet. Fötterna korta, smärta, med cylindriska tibier. Klorna enkla. Klodynan liten. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält äro vid pterostigma talrikare och snedstående. På bakvingarne är subradialgrenen mera aflägsen från radialgrenen, än på framvingarne.

Larven är aflångt äggformig eller lancettformig. Sugtången är lång, fin, utåtböjd. Hvarje abdominalsegment har ett par gältrådar. Den lefver i det inre af sötvattensvampar, men sannolikt äfven uti andra liknande föremål i vatten.

Den fullbildade insekten uppehåller sig uteslutande vid sötvatten, särdeles vid åar och bäckar, samt hvilar om dagen på der befintliga träd och buskar. Endast vid mulet väder eller mot aftnarne är den i rörelse och flyger då ofta öfver sjelfva vattenytan. Fångad i håfven ligger den på dess botten orörlig, såsom vore den död. Vår fauna eger af slägtet ej med visshet mer än tvänne arter.

1. SISYRA FUSCATA Fabr.

Vingarne glänsande, enfärgadt bruna, de främre mörkare än de bakre. Nerverna svartaktiga. Antennerna enfärgadt svarta. Kroppen svartbrun med blekt brungula fötter. L. e. vingsp. omkring $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius fuscatus Fabr., E. S. II. 84.
Hemerobius paucinervis Zett., Ins. Lapp. 1050. 11.
Sisyra nigripennis Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 412.
Sisyra fuscata Burm., Handb. II. 976; Ramb., Neuropt. 416; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. p. 213; Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1858: 131 et 1859: 412; Brauer, Neur. Austr. 55; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1864. 18; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 167. 1.

Anm. *Hemerob. paucinervis* Zett., hör på grund af originalexemplaret, som vi, sedan vi 1864 skref vår afhandling om dessa djur, granskat, ovedersägeligen hit och ej, såsom M'Lachlan vill, till *Hemerobius elegans*. Det är uppstucket på samma nål som *Cordylura Kunzei* och bär etikett: »*H. paucinervis* Zett. Juckasjärvi». Ingenting i den gifna beskrifningen motstrider heller detta. Den *Hemerob. fuscatus* Fabr., som i Obs. I på samma pag. nämnes, torde afse *Hemerob. elegans* Steph.

Arten är temligen allmän inom Sverige under Juni, Juli och Augusti månader vid vatten, isynnerhet vid åar och bäckar, hvarest buskar och träd finnas. I södra och mellersta provinserna är den träffad på många ställen. I de mera nordliga är den funnen i Ångermanland af Prof. Stål och vid Juckasjärvi i Torneå Lappmark af Prof. Zetterstedt, så att den synes gå ganska högt mot norden.

Bekr. Antennerna helt och hållet svarta. Kroppen svartbrun, temligen glänsande och sparsamt beklädd med mer eller mindre gulaktiga hår. Fötterna mer eller mindre ljust brungula. Tarserna föga mörkare. Labrum och mundelarne likaledes mer eller mindre brungula. Hannens abdomen ofvantill i spetsen försedd med tvänne krökta, skarpt spetsiga bihang; sista buksegmentet bredt, rundadt och trubbigt. Vingarne glänsande, enfärgadt bruna, de främre mörkare än de bakre. Nerverna svartaktiga, bevuxna med blekgula hår. Utom tvärnerverna i costalfältet finnas på framvingarne 3—4 sådana bakom hvarandra nära vid vingbasen, samt i vingdisken en emellan radial- och subradialgrenarne, en emellan de tvänne bakersta förgreningarne af subradialgrenen, en emellan dennas bakersta förgrening och ulnargrenens främre förgrening, samt 1—2 emellan ulnargrenens bakre förgrening och subulnargrenen. På bakvingarne finnas i disken endast 3:ne tvärnerver. Pterostigma knapt mörkare. Vingarnes färg varierar mörkare och ljusare.

Larven lefver i det inre af *Spongilla fluviatilis* och har af WESTWOOD blifvit beskrifven under namn af *Branchiotoma spongillæ*. På undre sidan af abdomen finnas respirationstrådar, som äro artikulerade och likna i viss mon fötter.

Anm. För vidare efterforskning intages här beskrifning på en annan art, som i mycket liknar föregående:

SISYRA NITIDULA WALK.

Framvingarne glänsande, blekt gulbruna med mörkare brun fläck i dorsalkanten närmare vingbasen och mörkbruna tvärnerver. Antennerna svartbruna med blek basled. Kroppen kastaniebrun med blekgula fötter.

Hemerobius nitidulus (DALE) WALK., Brit. Mus. Cat. 296.
Sisyra Dalii M'LACHL., Ent. Month. Mag. 1866. 268; Trans. Ent. Soc. 1868. 168.

Föga mindre än föregående. Kroppen kastaniebrun eller blekt gulbrun. Abdomen svartbrunaktig. Fötterna blekgula. Antennerna svartbruna med blek basled. Vingarne glänsande, blekt gulbruna med gulbruna nerver. Framvingarnes tvärnerver jemte en fläck mot basen af dorsalkanten svartbruna; dessutom äro 1—2 af längdnerverna i sjelfva förgreningsstället svartbruna, hvarföre vingarne synas fläckiga och ej enfärgade såsom hos de båda öfriga arterna af slägtet. Fyra tvärnerver finnas i vingens disk, hvaraf 2:ne äro ställda i samma linea, 4 andra finnas nära basen. Bakvingarne äro blekare med radialgrenen och 2 tvärnerver aldeles svarta. Hannens analbihang korta, trubbiga, svarta. Arten är funnen på några ställen i England under Juni månad.

2. SISYRA TERMINALIS CURT.

Vingarne glänsande, enfärgade, blekt askgråa med gråbruna nerver. Antennerna svarta, mot spetsen blekt hvitgula. Kroppen brunaktig med grågula fötter. L. e. vingsp. omkr. $\frac{5}{10}$ t.

Sisyra terminalis CURT., Trans. Ent. Soc. N. S. 1854. pag. 56; HAGEN, Ent. Ann. 1858. 25; M'LACHL., Trans. Ent. Soc. 1868. 169.

Denna rekryt för vår fauna är hittills endast funnen vid Muån vid Carlshamn och Ströma i Blekinge, der Författaren icke sällan träffat den under hela Juli månad. Annorstädes ifrån inom vårt land har Förf. ännu ej sett den, men utan tvifvel förekommer den vid flera af våra större åar och strömar. Der Förf. träffat den, har den företrädesvis uppehållit sig på skuggrika ställen.

Beskr. Antennerna svarta, men sista fjerdedelen blekt gulaktig eller gulhvit. Kroppen mörkt gulbrun med gulbruna mundelar och öfverläpp, grågula fötter och gulaktiga hår. Abdomen svartbrun; hannens analbihang små och knapt märkbara; hans sista buksegment bredt, trubbigt och kort. Vingarne glänsande, enfärgadt blekt askegråa; nerverna blekt gråbruna, bevuxna med bleka hår. Utom tvärnerverna i costalfältet finnas på framvingarne 4—5 sådana bakom hvarandra vid vingbasen, samt i vingdisken 2 emellan radial- och subradialgrenarne, af hvilka den ena oftast är belägen nära vingspetsen, en emellan de bakersta förgreningarne af subradialgrenen, samt för öfrigt såsom hos *S. fuscata*. På bakvingarne, som äro blekare och mera iriderande än framvingarne, finnas i disken endast 2 tvärnerver. Pterostigma knapt mörkare än vingmembranen.

2. Slägtet: OSMYLUS Latr.

Antennernas leder håriga. Oceller tre, hvarandra närstående. Palpernas sista led föga längre än den näst sista, grof, spetsig. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält räta, närmast basen enkla, men derefter till största delen gaffelformigt greniga, alla fria, ej förenade med hvarandra genom tvärnerver. Subcostalfältet på samma vingar mycket smalt, nära vingspetsen slutet, emedan subcostalnerven och radialgrenen der öfvergå i hvarandra och i gemensam stam utlöpa framom vingspetsen genom 3 smärre grenar. Subradialgrenen förgrenar sig i en mängd (10—11) andra, som, sins emellan förenade genom en mängd tvärnerver, utlöpa i vingkanten gaffelformigt fördelade hvardera i 2—3 smågrenar. Ulnargrenen vid basen enkel, men derefter tvågrenig; subulnargrenen redan från basen delad i tvänne; både ulnar- och subulnargrenarne äro genom talrika tvärnerver förenade med hvarandra och förutnämnde nerver och utlöpa i utkanten med flera smärre grenar. Tvärnerverna talrika; trappstegsnerverna talrika, ställda i 2:ne rader. Subcostalfältet på framvingarne med en tvärnerv nära vingbasen.

Antennerna lika långa med omkring en tredjedel af vingen. Prothorax längre än bred. Abdomen temligen robust, hos hannen försedd vid anus med två breda bukvalvler. Fötterna smärta, cylindriska; det bakersta paret mycket längre än de främre. Klorna enkla. Klodynan temligen stor. Tvärnerverna i costalfältet äro vid pterostigma mycket talrika och tätstående, sneda och till största delen enkla. På bakvingarne är subradialgrenen ej mera aflägsen från radialgrenen än på framvingarne.

Larven är aflångt lancettformig. Sugtången mycket längre än hufvudet, sabelformig, i spetsen uppåt- och utåtböjd. Labialpalperna femledade, fina, borstformiga. Antennerna mångledade med starkt afsnörd bas och slutled. Fötterna fina, korta. Tarserna med en smal, liksom bruten klodyna.

Larven lefver vid stränderna af skuggrika, snabbt flytande bäckar, som hafva kisel och stenbotten. Här uppehåller den sig under mossa, växtlemningar och dylikt, utan att likväl egentligen vara ett vattendjur. Den lurar derifrån på sitt rof, hvilket utgöres af mindre, mjuka insekter. Simma kan den icke, men den kan likväl en längre stund lefva i vatten. Sannolikt utgår den längs stranden efter rof och begifver sig då äfven under vattnet vandrande på bottnen. Den är föga liflig, utan tvärtom temligen trög, men rörer hufvud och käkar ganska raskt. Då man vidrör den, ställer den sig för en kort stund såsom död. Den tyckes ock vara föga frätgirig, men håller under fångenskapen tillgodo med sönderskurna mjölmaskar och krossade flugor. Den öfvervintrar och väljer sig vinterläger i närheten af vattnet under mossa på trädstubbar, der man i April funnit den i vintersömn. Larvtillståndet tyckes vara omkring sju månader.

När förpupningstiden nalkas, upphör larven med att äta och börjar spinna silkestrådar härs och tvärs. Dessa äro ganska starka, så att en enda är tillräcklig att bära larvens tyngd. Sedan en passande plats är funnen, spinner larven åt sig en smutsigt hvit kokong af oregelbunden rund form i ett sammanböjdt blad eller annat dylikt. Kokongen är temligen grofmaskad, men utan inblandning af sandkorn, oftast ganska stark och fast som papper, men stundom mera lös och gles, då äfven de större maskorna äro fyllda med hårdnadt slem. För kokongens förfärdigande åtgå 3—4 dagar.

I kokongen ligger larven sammankrökt med hufvudet nedböjdt mot buken och larvhuden är efter omkring 10 dagars tid helt och hållet afdragen.

Pupan är i början blek, men har antagit sin färg efter omkring 14 dagars förlopp. Den liknar temligen imago. Den öppnar kokongen medelst sina käkar och utkryper temligen långt derur för förvandlingen. Den är ganska liflig och biter omkring sig uti föremål, som räckas till den. Puptillståndet varar 3—4 veckor. Vingarne utvecklas hastigt utan att behöfva lång tid för att i luften styfna. Utvecklingen sker vanligen om aftonen eller under natten.

Det fullbildade djuret lefver på samma ställen, som larven, och synas ej aflägsna sig långt från kläckningsplatsen. Om dagen sitter det merendels stilla på undre sidan af ett blad och är då mycket trögt, samt kryper långsamt omkring, då det oroas. Först i skymningen går det ut på rof, då det fångar och förtär mjukskaliga insekter och skonar icke ens sina likar. Dess flygt är lätt och knapt hörbar, men det flyger blott korta sträckor och sätter sig snart åter med takformigt öfver abdomen lagda vingar. Båda könen äro merendels lika, men vingarne äro vanligen något längre hos honan. Parningen försiggår under det att båda könen sitta parallelt med hvarandra och varar omkring en timmas tid. Äggen läggas radvis bredvid hvarandra, flera tillsamman, eller ock spridda, och fastlimmas vid stenar eller växtstjelkar så starkt, att de ej utan att skadas kunna från stället borttagas.

Äggen äro aflångt ovala, flera gånger längre än breda, upptill konvexa, bakom midten något mera hvälfda och nedtill nästan platta. En genom en kort hals afsnörd, klotformig knapp sitter ofvantill snedt på spetsen af ägget.

Sverige eger af slägtet blott en art:

1. OSMYLUS CHRYSOPS Lin.

Framvingarne glaslika, med svartbruna fläckar, isynnerhet i dorsalkanten och framkanten. Vingnerverna afvexlande svartbruna och blekgula. Bakvingarne med en brun fläck vid pterostigma. Kroppen svartgrå med rödbrunt hufvud. Thorax ofvan i midten gulaktig. L. e. vingsp. $1\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius chrysops Lin., F. S. 382. 1505; S. N. 2. 912. 4.
Hemerobius fulvicephalus Scop., Ent. Carn. 270.
Hemerobius maculatus Fabr., Mant. Ins. I. 247; E. S. II. 83. 7.
Hemerobius laurifoliæformis Ratz., Hist. Jor. 289.
Osmylus maculatus Latr., Gen. Crust. et. Ins. III. 197. 1; Burm., Handb. 983. 1; Ramb., Neuropt. 415. 1.
Osmylus chrysops Brauer, Neur. Austr. 55; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 220; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1864. 18.

Anm. Åtskilliga Författare hafva ansett Linnés *Hemerobius chrysops* ej höra hit, ehuru i hans samling ännu finnes qvar exemplar med etikett af hans egen hand, som visar att namnet tillhör nu ifrågavarande art. Beskrifningen i Fauna Suecica kan ej heller afse någon annan. Orden: »*alis hyalinis, maculatis, reticulatis*» äro icke tillämpliga på någon annan, liksom bestämningen: »*major.*» Ännu tydligare blir detta genom orden i Systema Naturæ: »*alis hyalinis maculis reticulatis.*»

Så vidt man hittills känner, förekommer denna art endast i Sveriges sydligare delar och äfven der i allmänhet ganska sällsynt. Prof. Zetterstedt har funnit den vid Widt-

sköfle och Segesholm i östra Skåne, och Prof. Boheman samt Konservator Roth vid Esperöd i närheten af Stenshufvud, likaledes i östra Skåne. Doktor Haglund har funnit den på Kolmoren. Författaren har träffat den på ett ställe inom Ifveltofta pastorat i nordvestra Skåne. Dess flygtid infaller i Juni och Juli månader.

Beskr. Antennerna svarta med några få korta, gråa hår. Hufvudet rödbrunt, glänsande, stundom starkt stötande i rödgult. Ögon och oceller svarta. Thorax svartbrunaktig med gula fläckar i midten. Abdomen svartbrun. Fötterna blekt gulbruna. Vingarne lika, glänsande. Framvingarne med temligen breda, mer eller mindre fyrsidiga, till en del qvadratformiga, mörkbruna fläckar, som stå i dorsalkanten, vid vingbasen och vid costalkanten, på sednare stället, isynnerhet talrika i närheten af pterostigma. Dessa fläckar äro merendels störst i dorsalkanten. I sjelfva vingdisken finnas äfven en och annan (1—3), som dock merendels är ganska liten. Dessa fläckar variera dock betydligt till antal och form. Bakvingarne hafva merendels blott en större, stundom likväl några smärre dylika fläckar vid pterostigma. Nerverna äro till större delen svarta, några med gula afbrott; några få åter äro helt och hållet gulaktiga. Radialgrenen och subcostalnerven äro alternerande gulaktiga och svarta. Framvingarnes pterostigma är tecknadt med gulaktigt mellan de mörkre fläckarna.

Larven. Hufvudet svartbrunt. Sugtången rödbrun. Palper och antenner ljusgula. Prothorax blekgul med askegråa sidor. Kroppen för öfrigt ofvan askegrå med ljusare ledfogningar. Från mesothorax ända till 8:de kroppsringen löper en fin blekgul linea längs midten, hvilken i spetsen af hvarje kroppsring utvidgar sig triangulärt. På hvardera sidan af denna linea står på midten af hvarje kroppsring en aflång fläck, och der utanföre går en rad andra fläckar. Undre sidan är på samma sätt tecknad men med större fläckar. De 3 thorax-segmenten och 8 abdominalsegmenten äro ofvantill försedda med 2:ne parallela rader vårtor, som bära hvardera ett borst. Andhålen svafvelgula. Fötterna bleka.

Äggen blekt vaxgula, stötande i grönt. Kroppen mjölkhvit. Senare blifva de perlgråa. Under starkare förstoring visar sig på deras yta ett finmaskigt nätverk.

III. Trib. **Hemerobiina** Schneid.

Antennerna perlbandslika, merendels kortare än kroppen; deras leder håriga. Maxillarpalpernas sista led cylindrisk, spetsig. Hufvudet nedtill knapt förlängdt. Oceller saknas. Kroppen kort, hos hannen oftast med tydliga analbihang. Fötterna korta, smärta, enkla, sins emellan likformiga. Klorna enkla. Subcostalnerven på framvingarne fri mot vingspetsen och ej förenad med eller öfvergående i radialgren; på sin höjd dermed förenad genom en tvärnerv.

Vingarne förefinnas alltid i tvänne par, men det bakre paret är hos ett slägte oftast rudimentärt. Vingarne äro betydligt längre än kroppen, tunna, genomskinliga, utåt temligen breda, mer eller mindre äggformiga, i spetsen mer eller mindre trubbigt afrundade, vid basen smala. Yttre och inre kanten försedda med temligen tydliga fransar bildade af hår. Vingnerverna mer eller mindre tätt bevuxna med hår. Subcostalnerven och främre nervstammens radialgren löpa skilda från hvarandra genom hela vingmembranen utan att med hvarandra förenas eller uppgå i hvarandra, och utlöpa således skilda från hvarandra i vingkanten genom flera eller färre smågrenar. I costalfältet finnas många tvärnerver, som vanligast nästan alla äro greniga, sällan blott delvis enkla, oftast fria, stundom dock med hvarandra förenade genom tvärnerver. I subcostalfältet finnes nära basen en tvärnerv, men sedan förekomma blott sällan ännu en eller två tvärnerver i detta fält, som mot vingspetsen merendels är öppet. Från radialgrenen utgå oftast flera utåt mer eller mindre greniga subradialgrenar, sällan blott en enda grenig. Bakre nervstammen är delad merendels i två, återigen i smågrenar fördelade grenar, af hvilka den främre, som är subulnargrenen, sällan tangerar främre nervstammen, och den bakre, som är subulnargrenen, består af en från vingbasen kom-

mande gemensam stam, hvilken fördelar sig i flera eller färre grenar. Alla dessa grenar från såväl främre som bakre nervstammen äro sinsemellan vanligen förenade genom tvenne rader trappstegsnerver, af hvilka en finnes nära vingbasen och består af blott några få nerver, men de tvenne öfriga genomlöpa vingdisken och oftast utgöras af flera. Af de vanliga dorsalnerverna förefinnas merendels tvenne, hvilka stundom äro mycket greniga. Alla nerverna äro i vingarnes utkanter delade i många smärre grenar. Tvärnerverna i bakvingarnes costalfält äro enkla, fria och räta. Subradialgrenen är här vanligen blott en enda, som åter fördelar sig i flera. Bakre nervstammen är der delad i tvenne grenar, af hvilka den främre, som är ulnargrenen, är i disken tvågrenig, men den bakre, som är subulnargrenen, är i disken enkel, men utlöper i vingkanten liksom ulnargrenen genom flera smärre grenar. För öfrigt äro nerverna nästan såsom på framvingarne, men tvärnerverna äro färre.

Larven, så vidt den är bekant, liknar till formen larven till Chrysopa, men är mera långsträckt. Hufvudet är ganska litet, hjertformigt; i dess framkant finnas antennerna, hvilka bestå af en ganska tydlig basled och derefter flera smärre leder. Bakom antennerna finnas vanligen 3 oceller i en mörkbrun fläck. Sugtången är kort, inåtböjd, bred, tandlös, men liksom hela larven bevuxen med spridda hår. Labialpalperna temligen tjocka, 4-ledade; sista leden är än cylindrisk med nästan trådformigt tillspetsad ända, än mera spolformig. Fötterna korta, kraftiga, med kort, tjock blodyna. De tre thoraxsegmenten äro i jemförelse med hufvudet ganska stora. Abdomen består af 9 segment, som successivt blifva mindre och af hvilka de tre sista begagnas att under gåendet påskjuta kroppen. I allmänhet är larven violettbrun med en ljusare linea längs ryggen; stundom är den fläckig eller alldeles brun. Larven lefver af bladlöss eller sköldlöss, hvilka af honom utsugas, hvarefter de toma skinnen kastas bakåt och jemte annat bilda ofta en sammanfiltad sköld, som mer eller mindre betäcker djurets kropp. Vid förpupningstiden förfärdigar han åt sig en lös, grofmaskig kokong af oval form och merendels hvit färg. Larvens ställning är i kokongen så krökt att anus nästan vidrör sugtången. Efter några dagars förlopp förvandlas han till pupa, hvilken liknar imago med undantag deraf att den är tjockare och gröfre samt har outvecklade vingar, som synas igenom de tunna vingslidorna. Efter 2—3 veckors förlopp genombryter pupan kokongen och börjar krypa omkring, hvarefter den snart, sittande på ett blad eller en barkflisa, förvandlas till imago.

Den fullbildade insekten uppehåller sig företrädesvis på träd eller buskar, men en del arter på lägre växter. Här hvilar den merendels om dagen, men flyger omkring mot aftonen eller under mulna dagar. Få arter äro i rörelse äfven om dagen. Djuren äro i allmänhet tröga och, fångade i håf, ställa de sig för en stund såsom döda. Den drägtiga honan lägger sina ägg på växternas blad, der de fästas med en kort tråd. Äggens färg är i början hvitgul, men öfvergår sednare till brunaktigt. Efter 14 dagars förlopp kläckas äggen och den unga larven är då till färgen gulaktigt hvit, halft genomskinlig. Den erhåller sin bestämda färg först efter flera hudömsningar.

Till gruppen höra inom vår faunas område följande slägten:

I:o. Första tvärnerven vid basen i framvingarnes costalfält tillbakalöpande till vingroten och utsändande till costalnerven flera grenar:
1) Tvärnerverna i framvingarnes costalfält sins emellan förenade genom tvärnerver. Framvingarnes utkant utskuren ..... *Drepanepteryx.*
2) Tvärnerverna i framvingarnes costalfält fria, ej sins emellan förenade genom tvärnerver. Framvingarnes utkant hel, ej utskuren ..... *Hemerobius.*

II:o. Första tvärnerven vid basen i framvingarnes costalfält rät, utlöpande i costalnerven, men ej tillbakalöpande till vingroten.
1) 3—5 subulnargrenar på framvingarne ..... *Micromus.*
2) 1—2 subulnargrenar på framvingarne ..... *Psectra.*

1. Slägtet: DREPANEPTERYX Leach.

Antennerna perlbandslika; deras leder fint håriga. Oceller saknas. Palpernas sista led betydligt längre än den näst sista, nästan jemntjock, spetsig. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält talrika, vid costalnerven greniga, sins emellan förenade genom en rad tvärnerver; första tvärnerven i costalfältet går ej rakt till costalnerven såsom de öfriga, utan löper tillbaka till vingroten och innesluter således ett mindre vingfält, samt sänder flera grenar till costalnerven, hvilka likaledes äro sins emellan förenade genom tvärnerver. Från radialgrenen utgå på framvingarne en mängd (elfva eller flera) subradialgrenar. Båda könen med fyra fullt utvecklade vingar. Bakvingarne vid basen i framkanten försedda med en hårbärande lob. Tibierna cylindriska. Framvingarne i utkanten bakom spetsen bågformigt utskurna.

Framvingarne äro mindre genomskinliga och glaslika än hos andra till gruppen hörande slägten. Båda paren, men isynnerhet de främre, äro bakom spetsen bågformigt utskurna och de sednare äfven smånaggade i utskärningen. Framvingarnes costalfält är mycket bredt, mot basen betydligt bredare samt der rundadt-utvidgadt och nästan lobformigt, hvarföre vingarne vid basen äro bredare än hos föregående slägten. Costalfältet är genomdraget af en stor mängd tvärnerver, som utlöpa i costalnerven genom flera grenar, sedan de sins emellan blifvit förenade genom en långsgående rad andra tvärnerver; första tvärnerven vid vingbasen i costalfältet löper tillbaka till vingroten och innesluter ett mindre vingfält emellan sig och subcostalnerven. Subcostalfältet är mycket smalt och har en tvärnerv vid vingbasen, stundom ytterligare en nära midten, samt vidare 1—2 bakom pterostigmatikalregionen. Från radialgrenen utgå en mängd (ofta ända till 11 och deröfver) subradialgrenar, hvilka nära vingkanten förgrenas liksom radialgrenen i 2—3 smärre, som utlöpa i sjelfva kanten. Bakre nervstammen fördelar sig vid roten i tvenne grenar, af hvilka ulnargrenen utanföre första tvärraden af trappstegsnerverna delar sig så småningom i 6—8 grenar, och subulnargrenen dessförinnan upplöser sig i nästan lika många, hvilka alla utlöpa i vingkanten sedan de hvar för sig upplösts i 2—4 smärre gaffelformiga grenar. Af båda dorsalnerverna är den främre merendels blott tvågrenig, men den bakre utlöper med en mängd grenar i basdelen af vingens inkant, sedan dess grenar liksom den främre dorsalnervens upplöst sig i flera gaffelformiga mindre. Vid vingbasen finnas några få tvärnerver, men tre fullständiga rader af trappstegsnerver genomlöpa vingdisken. Den yttre af dessa rader slingrar sig starkt, så att den vid början och slutet kommer nära andra tvärraden, men för öfrigt under hela loppet håller sig ungefär på samma afstånd från vingens utkant.

1. DREPANEPTERYX PHALÆNOIDES Lin.

Framvingarne brungula med matt, nätformig brun vattring och tvenne tvärgående, något slingrande linier, som genomskäras af ett rakt, i vingspetsen utlöpande långsstående streck. I midten af dorsalkanten finnes en hvit, med brunt infattad, kilformig fläck. L. e. vingsp. omkr. 1 tum.

Hemerobius phalænoides Lin., F. S. 383; S. N. II. 912; Fabr., E. S. II. 83. 8; De Geer, Ins. II. t. 22. f. 12. 13; Zett., Ins. Lapp. 1048. 2.
Drepanopteryx phalænoides Burm., Handb. II. 975; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 219; Brauer, Neur. Austr. 55; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1864. 19.
Drepanepteryx phalænoides Steph., Ill. VI. 10. t. 23. f. 1; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 190.
Megalomus phalænoides Ramb., Neuropt. 418. 1.

Anm. I Zetterstedts typsamling finnes intet exemplar af arten, utan endast en anteckning: »Öfver Torneå. Portin».

Arten är en af Sveriges sällsyntare Hemerobier, ehuru vida utbredd inom landet. Författaren har funnit den vid Trolle Ljungby i nordöstra Skåne; Adjunkt Thomson vid Båstad i nordvestra Skåne; Prof. Boheman i Småland; Prof. Wahlberg i Östergöthland. Enligt Linné är den funnen vid Upsala och enligt Prof. Zetterstedt vid Öfver-Torneå. Den uppehåller sig företrädesvis på alm och flygtiden infaller i Juli och Augusti månader.

Beskr. Antennerna brunaktiga, vid basen ockragula. Hela kroppen jemte fötterna mörkt ockragul, undertill blekare. Framvingarne opaca, brungula, med nätformig, matt, stundom knapt märkbar brun vattring, som mer eller mindre nätformigt intager hela vingen, men är tydligast i costalfältet och vid vingarnes utkant. Inkanten af vingarne är starkt brunaktig och i midten deraf finnes en kilformig, hvit fläck, som omgifves af brunt. Tvärt öfver disken gå tvenne mörkbruna, skarpt markerade linier, som följa båda de yttre raderna af trappstegsnerverna och derföre ega samma lopp som dessa. Från den inre af de nämnda linierna går ett rakt, men bredare, mörkbrunt streck, hvilket utlöper i vingspetsen. I disken finnas emellan ulnar och subulnargrenarna på den innersta raden af trappstegsnerverna en svartbrun, grof punkt. I utkantens inskärning finnes en smal, hvitaktig bräm, som innantill är begränsad med brunt. Bakvingarne äro glaslika, genomskinliga, matt brungula, isynnerhet mot spetsen.

2. Slägtet: HEMEROBIUS Lin.

Antennerna perlbandslika; deras leder starkt håriga. Oceller saknas. Palpernas sista led icke synnerligen längre än den näst sista, utdragen i en lång, smärt spets. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält temligen talrika, vid costalnerven greniga, sins emellan ej förenade genom tvärnerver; första tvärnerven i costalfältet går ej rakt till costalnerven såsom de öfriga, utan löper tillbaka till vingroten och innesluter således ett mindre vingfält, samt sänder flera grenar till costalnerven, hvilka likaledes äro fria och ej sins emellan genom tvärnerver förenade. Från radialgrenen utgå på framvingarne 2—7 subradialgrenar. Båda könen med fyra fullt utvecklade vingar. Bakvingarne vid basen i framkanten försedda med en mer eller mindre utvecklad, hårbärande lob. Tibierna cylindriska eller spolformiga. Framvingarne helbräddade, ej utskurna.

Alla vingarne äro genomskinliga och glaslika samt helbräddade. Framvingarnes costalfält är ganska bredt, mot basen betydligt bredare samt der rundadt, utvidgadt och nästan lobformigt, hvarföre vingarne äro, liksom hos föregående slägte, ganska breda. Costalfältet är genomdraget af ganska många tvärnerver, som vid costalnerven

äro greniga, men sins emellan fria och ej med hvarandra förenade genom tvärnerver, såsom hos föregående slägte. Första tvärnerven och vingbasen i costalfältet har samma lopp, som hos nyssnämnda slägte. Subcostalfältet är smalt och har en tvärnerv vid vingbasen och en bakom pterostigmatikalregionen. Från radialgrenen utgå 2—7 subradialgrenar, hvilka nära vingkanten förgrena sig liksom radialgrenen i flera smärre, sedan de i disken äfven till en del upplöst sig i några större. Bakre nervstammen fördelar sig vid roten i tvänne större grenar, af hvilka ulnargrenen vid första raden af trappstegsnerverna delar sig åter i tvenne större, som vid vingkanten upplösa sig i flera smärre, och subulnargrenen nära vingbasen upplöser sig i tvenne grenar, af hvilka den främre utanföre första raden af trappstegsnerverna utsänder efter hvarandra flera grenar till vingkanten, hvilka der upplösas i åtskilliga smärre, och den bakre utlöper i vingkanten ofta enkel, blott i vingkanten stundom gaffelformigt delad. Bakom dessa nerver finnas 2—3 dorsalnerver. Subulnarfälten stundom slutna genom tvärnerver, men stundom aldeles öppna. Vid vingbasen finnas merendels 1—2 tvärnerver; i första raden trappstegsnerver finnas vanligen blott 1—3 tvärnerver, men de båda öfriga raderna innehålla flera, ehuru icke så många, som hos föregående slägte. De båda yttre raderna äro ock mindre regelbundna, ofta mer eller mindre genombrutna och de enskilda nerverna sitta merendels snedt emot hvarandra. Tvärnerverna i bakvingarnes costalfält äro alla enkla, högst sällan är någon af dem grenig, och den första af dem är rät och har samma lopp, som de öfriga. Alla äro äfven fria. Subcostalfältet är mycket smalt och utan tvärnerver; radialfältet deremot bredt. Subradialgrenar ej fler än en eller två, och dessa flergreniga. I vingdisken finnas 1—2 tvärnerver, och derefter nära utkanten en oregelbunden rad andra sådana. För öfrigt är nervulationen nästan såsom på framvingarne.

Slägtets arter, som äro mycket talrika, uppehålla sig på träd, buskar och lägre växter i trädgårdar, skogar och på ängar, samt äro mycket svåra att särskilja från hvarandra. Säkraste artmärkena hämtas af hannarnas analbihang, som äro särdeles utvecklade och ganska lätt observerade hos nyss fångade exemplar, men svårare att iakttaga hos torkade. Goda karakterer erbjuda ock tibiernas form, antalet af subradialgrenar på framvingarne, tvärnervernas ställning vid vingbasen och subulnarfälten å samma vingar. Mindre säkra och åtminstone svårfattligare hämtas af vingarnes färg, emedan denna är betydlig variation underkastad. Mera konstant är deremot kroppsdelarnas färg. Följande uppställning är ett försök att gifva en öfversigt öfver våra arter inom detta svåra slägte:

A.) Bakre tibierna cylindriska. Framvingarnes subradialgrenar 4—5 ..... *H. concinnus.*
B.) Bakre tibierna spolformiga.
I:o. Framvingarnes subradialgrenar 6—7 ..... *H. hirtus.*
II:o. Framvingarnes subradialgrenar 3—4.
a) En tvärnerv nära vingbasen emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren på framvingarne.
1) Framvingarnes andra subulnarfält slutet ..... *H. subnebulosus.*
2) Framvingarnes andra subulnarfält öppet.
(a) Hufvud och thorax ockragula, den senare på sidorna svartaktig ..... *H. nervosus.*
(b) Hufvud och thorax svartbruna ..... *H. pellucidus.*
b) Ingen tvärnerv nära vingbasen emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren på framvingarne.

1) Framvingarnes andra subulnarfält öppet.
(a) Panna och munsköld gula.
(1) Framvingarnes nerver bleka med fina, bruna punkter ..... *H. micans.*
(2) Framvingarnes subcostalnerv och tvärnerverna i costalfältet bruna *H. fuscinervis.*
(b) Panna och munsköld svarta ..... *H. nitidulus.*
2) Framvingarnes andra subulnarfält slutet.
(a) Thorax gul med bruna sidokanter.
(1) Ansigtet gult eller gulaktigt.
*) Framvingarne långsträckta, i utkant och ryggkant tecknade med gråaktiga fläckar.
†) Framvingarne hvitaktiga, nästan färglösa, trappstegsnerverna bruna, en tvärnerv vid basen ramsvart ..... *H. humuli.*
††) Framvingarne gråaktigt hvita, starkt anlupna med grått, trappstegsnerverna bruna, en tvärnerv vid basen ramsvart ..... *H. orotypus.*
**) Framvingarne breda, hvitgula, i utkant och ryggkant tecknade med stora lefverbruna fläckar ..... *H. marginatus.*
(2) Ansigtet gulbrunt. Framvingarnes trappstegsnerver brunskuggade *H. limbatellus.*
(3) Ansigtet brunt. Längs framvingarnes trappstegsnerver 2 svartbruna tvärband, af hvilka det yttre är genombrutet ..... *H. pini.*
(4) Ansigtet glänsande svart ..... *H. atrifrons.*
(b) Thorax enfärgadt brun ..... *H. strigosus.*
III:o. Framvingarnes subradialgrenar 1—2 ..... *H. elegans.*

A.) Bakre tibierna cylindriska. Framvingarnes subradialgrenar vid deras utgång från radialgrenen 4—5.

1. HEMEROBIUS CONCINNUS Steph.

Framvingarne matt ockragula med 2 otydliga, genombrutna, brunaktiga tvärband öfver disken och brunaktiga fläckar i inkanten; alla längsnerverna utom subcostalnerven tätt punkterade med mörkbrunt. Bakvingarne vattenklara med ockragula nerver i disken. Kroppen ockragul; ansigtet mörkare, stundom stötande i brunt. L. e. vingsp. omkr. $\frac{9}{10}$ tum.

Hemerobius concinnus Steph., Ill. VI. 106. pl. 30. f. 3; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 188. 13.
Hemerobius hirtus Burm., Handb. II. 975.
Hemerobius cylindripes Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 218; Brauer, Neur. Austr. p. 56; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 20. 1.
Hemerobius atomarius Gözsy, Sitzb. Acad. Wiss. 1852. 346.

Arten är ganska sällsynt och hittills endast funnen i Sveriges sydligare provinser. Författaren har träffat den vid Trolle Ljungby i nordöstra Skåne och Prof. Boheman har anmärkt den i Småland, Östergöthland och på Gottland. Dess flygtid infaller i Juli månad.

Beskr. Hela kroppen merendels enfärgadt ockragul med mörkare färg å ansigtet, men stundom är detta senare nästan svart och thorax ofvan svartbrun, i midten gul. Abdomen ockragul, stötande i brunt, med gula hår. Hannens analbihang breda, gula, med en tand i midten af nedra kanten. Honans äggläggningsslida lång, sammantryckt och trubbig, ofta i spetsen krökt och uppåtvänd. Tibierna cylindriska; hos sådana individer, som hafva svartaktigt ansigte, ofta försedda med en brunaktig fläck på midten. Tarserna gulbrunaktiga. Framvingarne breda, bredt rundade, med starkt utvecklad baslob i framkanten; till färgen matt ockragula med matta, brunaktiga, små fläckar längs utkant och inkant samt med antydning till 2:ne matta och obestämda, här och der genombrutna, brunaktiga tvärband öfver disken, hvilka till större delen följa trappstegsnerverna. Nerverna äro bleka; tvärnerverna i costalfältet och alla längsnerverna, med undantag af subcostalnerven, äro prydda med brunaktiga, tätstående punkter och försedda med bleka hår. Trappstegsnerverna bruna, 7—9 i yttre, 6—8 i inre raden och 3—4 nära vingbasen. En tvärnerv finnes emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren och andra subulnarfältet är slutet. Bakvingarne vattenklara, i framkanten mörka; nerverna ockragula, endast tvärnerverna i costalfältet mörkpunkterade; yttre raden af trappstegsnerverna utgöras af 7 och den inre af 2 nerver, af hvilka senare den, som har sin plats närmast inkanten, är svartaktig.

B.) Bakre tibierna spolformiga.

1:o. Framvingarnes subradialgrenar vid deras utgång från radialgrenen 6–7.

2. HEMEROBIUS HIRTUS Lin.

Framvingarne korta, breda, rundade, blekt gulbruna med gula, mörkbrunt fläckiga längdnerver, bruna fläckar och 2 bruna linier, som följa trappstegsnerverna. Bakvingarne hvitaktiga, bredt kantade med gråbrunt. Kroppen svartbrun, på sidorna af thorax gulfläckig; ansigtet glänsande svart. L. e. vingsp. $\frac{6}{10}$—$\frac{7}{10}$ t.

Hemerobius hirtus Lin., F. S. 382; S. N. I. 912; Fabr., E. S. II. 84. 10; De Geer, Ins. 2. t. 22. f. 4—5; Zett., Ins. Lapp. 1049. 3; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 218; Brauer, Neur. Austr. 56; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 20. 2.
Hemerobius fimbriatus Curt., Brit. Ent. t. 202; Steph., Ill. VI. 113.
Megalomus tortricoides Ramb., Neuropt. 419. 2.
Megalomus hirtus M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 189. 1.

Arten förekommer temligen sparsamt i hela södra och mellersta Sverige under Juni och Juli månader. Af Författaren är den träffad på flera ställen i Blekinge och Skåne; af Konservator Roth vid Elmhult i Småland, inom hvilken provins den af Prof. Boheman äfven blifvit anmärkt. Af Prof. Boheman är den vidare anmärkt på Kinnekulle, samt i Södermanland, vid Stockholm och på Gottland.

Beskr. Antennerna bruna; de 2:ne baslederna ockragula. Ansigte och hjessa svarta eller svartbruna, starkt glänsande; mundelarne jemte munskölden merendels brungula. Thorax svartbrun; prothorax med en gul fläck på hvardera sidan; mesothorax ofvan i midten gul, hvilken färg framåt och bakåt nedlöper på hvardera sidan, så att derigenom inneslutes en fläck af grundfärgen. Abdomen svartbrun, vid basen, ockragul. Hela kroppen starkt luden. Fötterna blekt ockragula; låren brunaktiga; de bakre tibierna vid basen, men de två främre paren vid spetsen och äfven vid basen, ehuru mattare, brunaktiga. Sista tarsleden svartbrunaktig. Framvingarne bredare och mera afrundade och kortare än hos någon annan art af slägtet; costalfältet vid basen mycket bredt och dess baslob bredare än hos samslägtingarna; samma lob på bakvingarne något större än hos andra. Framvingarne genomskinliga, blekt gulbruna, med matta gråbruna oregelbundna fläckar, som isynnerhet äro tydliga i utkanten; nerverna äro alternerande svartaktiga och hvitgula utåt hela deras längd; likaså tvärnerverna i costalfältet. Trappstegsnerverna bruna, hvarigenom bildas 2:ne tvärlinier i disken; den yttre raden af dessa nerver utgöres af 11—12, och den mellersta af 6—7 nerver; mot vingbasen finnas omkring 5 tvärnerver. Emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren finnes vid vingbasen ingen tvärnerv och andra subulnarfältet är slutet. Bakvingarne äro vattenklara, hvitaktiga, starkt iriderande och bredt kantade med gråbrunt; nerverna bleka i disken, men bruna vid vingkanterne.

II:o. Framvingarnes subradialgrenar vid deras utgång från radialgrenen 3—4.

a) En tvärnerv nära vingbasen emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren på framvingarne.

1) Framvingarnes andra subulnarfält slutet genom en tvärnerv.

3. HEMEROBIUS SUBNEBULOSUS Steph.

Framvingarne långsträckta, blekt brungråaktiga med svartbruna fläckar och omkring trappstegsnerverna svartbrun infattning, som liknar tvärband. Bakvingarne blekgråa med mörka nerver. Ansigtet svartaktigt. Thorax med svartaktiga sidokanter, längs midten ett ockragult band, deri en svart linea finnes. Lår, tibier och tarser på de båda främre fotparen försedda med breda svartbruna ringar. L. e. vingsp. omkr. $\frac{6}{10}$ tum.

Hemerobius subnebulosus Steph., Ill. VI. 107; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 185. 11.
Hemerobius fuscus & *H. nebulosus* Steph., l. c.

Hemerobius obscurus & *H. nervosus* Steph., l. c. 108.
Hemerobius perelegans Steph., l. c. 109.
Hemerobius nervosus Zett., Ins. Lapp. 1049. 5. (ex parte); Brauer, Neur. Austr. 56. 2. (ex parte).

Anm. I Prof. Zetterstedts typsamling för Ins Lapp. finnes under namn af *H. nervosus* ett exemplar, en hona, från Wilhelmina i Lappmarkerna, en hona från Raschstind och en från Umenäs, hvilka alla tillhöra nu ifrågavarande art. Orden i beskrifningen: »*pedibus annulatis*», häntyda ock derpå att Förf. haft dessa för ögonen, när beskrifningen af *H. nervosus* nedskrefs. Det återstående exemplaret af de fyra, som typsamlingen nu innehåller, är en hona från Björkvik och tillhör följande art.

Detta är en af de allmännaste arterna af slägtet inom landet. Den förekommer nästan öfver allt i skogar och trädgårdar, der den isynnerhet döljer sig i barkspringor på trädstammarna. I Skåne och Blekinge har Författaren träffat den allmänt under Maj, Juni och Juli månader. I Halland är den anmärkt af Lektor Johanson, som äfven funnit den i Dalarne. I Småland, på Gottland, i Dalarne och mellersta Lappland är den anmärkt af Boheman och Wahlberg. Inom sistnämnda provins är den ock funnen vid Wilhelmina den 20 Juli och vid Umenäs af Zetterstedt, som äfven i Norges Finmarker funnit den vid Raschstind den 28 Juli.

Beskr. Arten liknar till färg och vingform ganska mycket följande art, med hvilken den också i Sverige hittills blifvit sammanblandad. Den skiljes dock lätt derifrån genom hannens analbihang, som ega en alldeles egendomlig form, och derigenom att båda subulnarfälten på framvingarne äro genom tvärnerv slutna. Antennerna ockragula, med tätstående svartbruna vingar. Hufvud och thorax ockragula; den senare längs sidorna bredt svartaktig, så att den ockragula färgen synes längs midten såsom ett gult band, som på längden åter prydes med en fin, svart linea. Ansigtet glänsande svart; kinderna, palperna och nedre delen af munskölden merendels gulbruna. Abdomen brun. Anus hos honan trubbig, hos hannen med tvenne breda, bandlika, nedtill tvärt afhuggna bihang, hvilka från inkanten af den tvärt afhuggna ändan fortsättas i en starkt krökt, smärt, tagg, som i spetsen är på yttre sidan försedd med en kort hulling. Fötterna ockragula; de båda främre parens lår, tibier och tarser med breda, svartbruna ringar, som utan afbrott gå rundt omkring dessa kroppsdelar. Framvingarne äro långsträckta med elliptisk spets. Deras färg varierar i oändlighet, så att den är än nästan enformigt mörkbrun, än mörkgrå, än hvitgråaktig, med en mängd svartbruna fläckar. Vanligast är den gråbrun, merendels längs utkanterna mörkare och der prydd med mer eller mindre tydliga blekare fläckar. Längs trappstegsnerverna finnas mörkbruna infattningar, som likna mer eller mindre tydliga och fullständiga tvärband; vid ulnar- och subulnargrenarna finnas svarta fläckar. De långsgående nerverna och tvärnerverna i costalfältet äro svartbruna med talrika större och mindre hvita afbrott. Trappstegsnerverna svarta, 6—7 i hvardera raden, men 3 vid basen; likväl är en och annan af dessa nerver hvitaktig, vanligen den andra från vingens framkant i den medlersta raden och de båda bakersta i den yttre raden. Från radialgrenen utgå 3 subradialgrenar, högst sällan 4. Båda subulnarfälten äro slutna genom tvärnerver. Pterostigma otydligt. Bakvingarne blekgråa; nästan alla nerverna svartbruna.

2) Framvingarnes andra subulnarfält öppet, utan tvärnerv.

4. HEMEROBIUS NERVOSUS Fabr.

Framvingarne långsträckta, blekt gråa med mörkbruna fläckar i utkanterna och längs trappstegsnerverna. Bakvingarne blekgråa med mörkare nerver. Ansigtet svartaktigt. Thorax med svartaktiga sidokanter, längs midten ett ockragult band, deri en snart linea finnes. De båda främre fotparens tibier på yttre sidan försedda med svartbruna fläckar. L. e. vingsp. omkr. $\frac{6}{10}$ tum.

Hemerobius nervosus Fabr., E. S. II. 85; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 217; Brauer, Neur. Austr. 56 (ex parte?); Zett., Ins. Lapp. 1049. 5. (vide supra); Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 22. 9; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1863. 187. 12.
Hemerobius conspersus Burm., Handb. II. 974.

Hemerobius nebulosus Steph., Ill. VI. 107.
Mucropalpus distinctus Ramb., Neuropt. 421. 2.

Anm. Rörande *H. obscurus* Zett., se anmärkningen nedanföre vid *H. elegans*.

Äfven denna art är inom Sverige ganska allmän och vida spridd, men synes dock vara mindre talrik än föregående. I Skåne och Blekinge har Förf. funnit den nästan öfver allt under Juni och Juli månader. I Östergöthland är den anmärkt af Lektor Johanson; i mellersta Lappland af Boheman; i Jämtland på Mullfjället af Zetterstedt under Juni månad, hvilken äfven funnit den vid Björkvik i Norges finmark.

Beskr. Arten liknar nästan aldeles föregående, så att det är tillräckligt att här endast angifva skiljaktigheterna. Andra subulnarfältet på framvingarne är öppet och hannens analbihang hafva en helt annan form. De äro långa, något cylindriska, jemt och likformigt böjda, mot spetsen afsmalnande, i spetsen trubbiga och utlöpa ingalunda i en tagg; hela yttre kanten är jemn och slät, men saknar således det knä, som der finnas hos föregående på det ställe, hvarest taggen börjar; hullingen saknas också helt och hållet. De båda främre parens fötter hafva endast tibierna på yttre sidan brunfläckiga, fläckarne bilda således inga ringar rundt omkring nämnde kroppsdelar, såsom hos föregående art. Dessa äro de säkraste karakterer hvarigenom arten skiljes från föregående. Hos honan har abdomen merendels en rödaktid sidolinea. Framvingarnes grundfärg är merendels mera hvitgrå med alternerande hvita och bruna fläckar i utkanterna och mörkbruna fläckar i disken, särdeles omkring trappstegsnerverna. Dessa senare äro till antalet lika med dem hos föregående art, äfvenså subradialgrenarne. Bakvingarnes nerver äro mörka; några få af dem försedda med hvita afbrott. Framvingarnes färg varierar mycket, särdeles med hänseende till fläckarnes antal och form.

5. HEMEROBIUS PELLUCIDUS Walk.

Framvingarne aflånga, trubbiga, blekt gråbruna, ofläckade, med mörkare pterostigma och blekbruna nerver. Kroppen svartbrun; thorax och abdomen blekare, den senare undertill gulaktig. Fötterna blekt smutsgula. L. e. vingsp. omkr. $\frac{4}{10}$ t.

Hemerobius pellucidus Walk., Brit. Mus. Cat. 284; M'Lachl., Ent. Month. Mag. II. 269; Trans. Ent. Soc. 1868. 177. 2.
Hemerobius fuscescens Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad Förhandl. 1867. 22.

Anm. H. obscurellus, som af Zett., omnämnes i Ins. Lapp. 1050 under *H. paucinervis*, hör hit enligt originalexemplaren.

I södra och mellersta Sverige, särdeles uti furuskogarne, är denna art på vissa ställen ingalunda sällsynt. Af Författaren är den funnen vid Trolle Ljungby, Oppmanna m. fl. st. i Skåne; af Konservator Roth vid Degeberga och Wittsjö i samma provins; af Författaren vid Carlshamn, Asarum och Ströma i Blekinge; af Prof. Boheman på Gottland, der äfven Prof. Zetterstedt funnit den vid Ruthe och Nähr. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader. Arten synes vara i rörelse om dagen mera än öfriga samslägtingar.

Beskr. Arten liknar närmast *H. elegans*, men skiljes lätt derifrån derigenom att framvingarne äro enfärgade, utan alla spår till hvitaktiga fläckar och att från radialgrenen utgå trenne subradialgrenar. Hufvud och antenner svarta. Thorax och abdomen svartbruna; den senare undertill stötande i ockragult. Fötterna blekt smutsgula. Framvingarne temligen långsträckta, trubbiga. Alla vingarne blekt gråbrunaktiga, glänsande, utan alla spår fläckar. Nerverna blekt bruna. Framvingarnes pterostigma brunaktigt. Deras trappstegsnerver skuggade med mörkare gråbrunaktigt; i den mellersta raden finnas 5 tvärnerver, af hvilka den främsta är genom tvenne tomrum skild från de öfriga; i den yttre raden finnas 4 tvärnerver, hvilka äro parvis ställda, så att det första paret (närmast vingens framkant) sitter längre utåt än det andra; nära vingbasen trenne tvärnerver, af hvilka den främsta sitter mellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren, med hvilken senare den sammanfaller kort efter det denne skiljt sig från stammen. Hos en och annan individ finnes nära framvingarnes bas på detta ställe ingen tvärnerv, utan denna tvärnerv har då sin plats, såsom hos åtskilliga af följande afdel-

ning, emellan första subradialgrenen och sjelfva ulnargrenen, antingen just der denna grenar sig eller kort dessförinnan. Likväl är detta mycket sällan fallet. Bakvingarne med 2—3 otydliga tvärnerver i disken.

b) Ingen tvärnerv nära vingbasen emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren på framvingarne (men väl stundom en gren mellan samma subradialgren och sjelfva ulnargrenen innan denna förgrenar sig).

1) Framvingarnes andra subulnarfält öppet, utan tvärnerv.

6. HEMEROBIUS MICANS Oliv.

Framvingarne ovala, likformigt blekgulaktiga, vattenklara, med blekgula, tätt och fint brunpunkterade längdnerver och bruna trappstegsnerver. Kroppen, pannan och munskölden gula. Thorax på sidorna rödbrun. L. e. vingsp. omkr. $\frac{5}{10}$ t.

Hemerobius micans Oliv., Encycl. Méth. VIII. 63; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 216; Brauer, Neur. Austr. 56; Hag., Ent. Ann. 1858. 27; Stett. Ent. Zeit. 1859. 412; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 21. 8; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 5.
Hemerobius punctatus Steph., Ill. VI. 111.
Hemerobius pallidus Steph., Ill. VI. 112.
Hemerobius lutescens Burm., Handb. II. 974. (non vero Zett.)

Anm. I Zetterstedts typsamling finnas under namnet *H. lutescens* ett exemplar af *H. micans*. Se vidare här nedan vid *H. marginatus*.

I södra Sverige är denna art temligen allmän der och hvar under sommarn, ända från Maj och in i Augusti månad. I Skåne är den af Författaren funnen på flera ställen, och af Konservator Roth vid Lindholmen och i Räften i närheten af Lund. I Blekinge har Författaren äfven träffat den på många ställen. Prof. Boheman har anmärkt den i Småland och Östergöthland, samt på Gottland.

Beskr. Hela kroppen gul. Antennerna med omärkligt mörkare ringar. Ansigte, panna och munsköld gula; kinderna brunaktiga. Palpernas sista led brunaktig. Thorax ofvan med rödbruna sidokanter. Abdomen gul. Hannens analbihang långa, håriga, nedåt något smalare, i spetsen gafflade, gaffelhornen korta och lika långa; en callus finnes på yttre sidan vid basen af analbihangen. Fötterna glekgula. Vingarne ovala, vattenklara, glänsande, blekt gulaktiga, utan mörkare färg i utkanterna. Pterostigma starkare gult. Framvingarnes längdnerver och tvärnerverna i costalfältet blekt gula med talrika, små blekbruna punkter eller oregelbundna streck, samt med långa, bleka hår. Trappstegsnerverna mörkare bruna; i den yttre raden 8, men stundom ej mer än 7 tvärnerver, emedan den andra stundom felslår och således lemnar ett tomrum; eljest finnas endast tomrum emellan 5:te och 6:te, 6:te och 7:de, samt 7:de och 8:de, på hvilket sistnämnda ställe stundom tvenne tomrum förefinnas. I den inre raden finnas 6 tvärnerver, med 2:ne tomrum emellan den första och andra. Nära vingbasen finnas 2—3 tvärnerver. Bakvingarnes nerver alldeles bleka med 2 tvärnerver i disken och 7 längs utkanten, af hvilka stundom 1:sta och 2:dra hafva tomrum emellan sig, men oftast finnas dylika emellan de öfriga, med undantag af 2:dra och 3:dje. Subradialgrenarne på framvingarne trenne.

7. HEMEROBIUS FUSCINERVIS Schneid.

Framvingarne ovala, likformigt blekgulaktiga, vattenklara, med brunaktiga, otydligt ljusfläckiga längdnerver och svartbruna trappstegsnerver; subcostalnerven och tvärnerverna i costalfältet nästan enfärgadt mörkbruna. Kroppen, pannan och munskölden gula. Thorax på sidorna rödbrun. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Mucropalpus fuscinervis Schneid., Stett. Ent. Zeit. 1845. 344.
Hemerobius micans var. M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 180.

Af denna rekryt för vår fauna har Författaren endast funnit ett exemplar vid Farhult i nordvestra Skåne och dessutom sett ett annat, som Lektor JOHANSON likaledes funnit i Skåne. Den tyckes vara ytterst sällsynt.

Beskr. Arten liknar föregående, men är mindre och synes derifrån vara tydligen skild genom hannens något olika analbihang. Framvingarne äro till formen lika föregåendes, men mera vattenklara, nästan färglösa, eller åtminstone mycket svagt gulaktiga, starkt glänsande och hafva mörkare, brunaktiga längdnerver, hvilka endast ega otydligare spår till ljusare fläckar. Subcostalnerven och tvärnerverna i costalfältet på framvingarne äro nästan helt och hållet svartbruna. Trappstegsnerverna, som i yttre raden alltid äro 7 och i den mellersta 6, samt vid vingbasen 2, äro svartbruna. På bakvingarne äro likaledes nerverna mörka och tvärnerverna svartaktiga. Abdomen stöter mera i brunt än hos föregående art. Hannens analbihang likna visserligen föregående arts, men äro mindre djupt gafflade och gaffelhornen bredare, gröfre och trubbigare. För öfrigt lik föregående.

8. HEMEROBIUS NITIDULUS FABR.

Framvingarne breda, likformigt rödgråaktiga med blekare, tätt och fint brunpunkterade längdnerver och bruna trappstegsnerver. Kroppen rostbrun. Ansigtet glänsande svartbrunt; munskölden rödbrun. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius nitidulus FABR., Gen. Ins. 244; HAGEN, Stett. Ent. Zeit. 1858. 131; M'LACHL. Trans. Ent. Soc. 1868. 178.
Hemerobius ochraceus WESM., Bull. Acad. Brux. 1849. 217; BRAUER, Neur. Austr. 57; HAGEN, Stett. Ent. Zeit. 1859. 42; WALLENGR., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 21. 7.
Hemerobius humuli ZETT., Ins. Lapp. 1050. 9. (secundum sp. orig.)
Mucropalpus obscurus RAMB., Neuropt. 423. 6.

Anm. I ZETTERSTEDTS typsamling för Ins. Lapp. finnas tvenne exemplar af denna art under namn af *H. humuli*, det ena, en hanne, med etikett: »*H. humuli Lin* ♂ *in pino. Lycksele;*» det andra utan namnetikett. Beskrifningen lämpar sig också fullkomligt till denna art.

Ifrågavarande art, som isynnerhet träffas uti barrskogarne, är ganska vidt kringspridd inom vårt land och på sina ställen ingalunda sällsynt under Juni och Juli månader. I Skåne och Blekinge har Författaren funnit den på de ställen, der barrskog förekommer. Prof. BOHEMAN har anmärkt den i Småland, Östergöthland, Södermanland, Dalarne och mellersta Lappmarkerna. Lektor JOHANSON har funnit den derjemte i Westmanland och vid Stockholm. Prof. ZETTERSTEDT har träffat den vid Lycksele och Barsele i Lappmarken, samt på Gottland. Någon gång träffas den äfven på löfträd.

Beskr. Kroppen enfärgadt rostbrun eller rödaktigt ockragul. Antennerna med bruna ringar. Hela ansigtet glänsande svartbrunt. Munskölden och palperna rödbruna. Fötterna gula; tarserna mot spetsen brunaktiga. Abdomen mörkt rödbrunaktig. Hannens analbihang äro bredare än hos båda föregående arterna, i spetsen djupt tvåklufna; båda grenarne temligen långa och vidt från hvarandra divergerande, så att den öfre bildar nästan en rät vinkel mot den nedre, vid yttre sidan af basen finnes en uppsvällning. Framvingarne breda, i spetsen bredt elliptiska, glänsande, likformigt men blekt rödbrunaktigt gråa, utan mörkare färg i utkanterna. Längdnerverna och tvärnerverna i costalfältet bleka, tätt och fint punkterade med brunt. Pterostigma rödbrunaktigt. Trappstegsnerverna brunaktiga, 6—7 i hvardera tvärraden, dock så ställda, att emellan 1:sta och 2:dra i inre raden finnas tvenne tomrum och i den yttre raden finnas tomrum emellan tvärnerverna såsom hos båda föregående arterna. Stundom, ehuru högst sällan, finnas i den inre tvärraden ej mer än 5 nerver, då tvenne tomrum äro emellan 1:sta och 2:dra nerven. Nära basen finnas 2—3 tvärnerver. Bakvingarne betydligt blekare än framvingarne och hafva enfärgade, endast i costalfältet punkterade nerver. Merendels finnas 2, sällan 3 tvärnerver i disken och 5—6 längs kanten. Från radialgrenen utgå på framvingarne 3 subradialnerver.

2) Framvingarnes andra subulnarfält slutet genom en tvärnerv.

9. HEMEROBIUS HUMULI Lin.

Framvingarne långsträckta, likformigt afsmalnande mot spetsen, glänsande, vattenklara, hvitaktiga, nästan färglösa, mer eller mindre gråskuggade, med gråa fläckar i spetsen och ryggkanten; nerverna hvitaktiga, glest brunpunkterade; trappstegsnerverna svartbruna; en ramsvart tvärnerv nära vingbasen. Kroppen och ansigtet blekgula. Thorax ofvan på hvardera sidan mörkbrun. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$—$\frac{6}{10}$ t.

Hemerobius humuli Lin., F. S. 383; S. N. I. 912; Fabr., E. S. II. 84. 13; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 215; Brauer, Neur. Austr. 57; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 20. 4; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 180. 6.
Hemerobius lutescens & *H. affinis* Steph., Ill. VI. 109.
Hemerobius paganus & *H. apicalis* Steph., Ill. VI. 110.
Hemerobius maculatus Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 215.
Hemerobius variegatus Zett., Ins. Lapp. 1049. 6. (secundum sp. orig.)
Mucropalpus lutescens Ramb., Neuropt. 420. 1.

Anm. I Zetterstedts typsamling finnas fyra exemplar af *H. variegatus*, af hvilka de trenne tillhöra *H. humuli* Lin., och det fjerde tillhör följande art. Detta senare är Zetterstedts *H. variegatus var. b.* och är från Wilhelmina i Lappland. Beskrifningen af Zetterstedts art är fullt tillämplig på den rätta *H. humuli*, som vi här beskrifva.

En af de allmännaste arterna inom sitt slägte och förekommer såväl i skogar som trädgårdar och på åkrar bland buskar och lägre växter. Isynnerhet är den talrik på humle, björnbär, hallon o. s. v. I hela södra och mellersta Sverige träffas den snart sagdt öfver allt, men inom Lappmarkerna är den sällsyntare. Enligt Prof. Zetterstedt träffas den inom sistnämnda landskap endast i de sydligare trakterna och är der temligen rar.

Beskr. Kroppen blekgul. Panna, ansigte och munsköld blekgula; kinderna mer eller mindre rödbrunaktiga. Palperna blekgula; sista leden brunaktig. Antennerna blekgula med knapt märkbara mörkare ringar. Thorax ofvan i sidokanterna temligen bredt mörkbrun eller rödbrun, så att grundfärgen synes blott såsom ett band längs midten. Abdomen blekgul, äfvenså fötterna. Hannens abdominalbihang breda, korta, knapt afsmalnande utåt, i spetsen tvåklufna; grenarna breda, trubbiga, nästan likformiga, den nedra otydligt smärtare än den öfre; båda äro vidt från hvarandra divergerande, bildande mot hvarandra en spetsig vinkel, håriga, med en callus vid basen såsom hos föregående art. Framvingarne långsträckta, från både framkant och ryggkant likformigt och småningom afsmalnande mot spetsen, utan att vara tvära. De äro glänsande, vattenklara, hvitaktiga, nästan utan all grundfärg, men mer eller mindre skuggade med grått, hvilken skuggning stundom utsträcker sig öfver hela ytan, stundom antager formen af mer eller mindre tydliga mörka tvärband och stundom helt och hållet saknas. I vingspetsen och ryggkanten finnas oftast gråaktiga fläckar. Längsnerverna och tvärnerverna i costalfältet bleka med glesa bruna punkter, hvilka åtföljas af små, gråa skuggor i vingmembranen och vid basen af nervförgreningarna merendels äro svartaktiga. Nära vingbasen utgår från ulnargrenens bakre gren en tvärnerv, som är glänsande svart och försedd med en ramsvart, starkt utpreglad punkt. Trappstegsnerverna 6 i inre raden med 2:ne tomrum emellan 1:sta och 2:dra tvärnerverna; den 2:dra och 3:dje af dessa tvärnerver stå utanföre de öfriga; 6—7 tvärnerver i den yttre raden, merendels med ett tomrum mellan hvarje. Nära vingbasen finnas 1—2 tvärnerver. Bakvingarne klara, genomskinliga, utan all teckning, endast något mörkare mot kanterna; nerverna i disken bleka, men i vingkanterna mörkbrunaktiga. Från radialgrenen utgå på framvingarne 3 subradialgrenar.

10. HEMEROBIUS OROTYPUS n. sp.

Framvingarne långsträckta, likformigt afsmalnande mot spetsen, glänsande, genomskinliga, gråaktigt hvita, starkt anlupna med grått, med alternerande matta och otydliga gråa och hvitaktiga fläckar i ryggkanten; nerverna hvitaktiga med tätstående bruna streck, som isynnerhet äro starka och mörka på radialgrenen; trappstegsnerverna brun-

aktiga; en svart tvärnerv nära vingbasen. Kroppen och ansigtet brunaktigt gula. Thorax ofvan på hvardera sidan bredt mörkbrun. L. e. vingst. $\frac{6}{10}$ tum.

Hemerobius variegatus var. b. Zett., Ins. Lapp. 1049. 6. (secundum sp. orig. Vide supra).

Arten synes uteslutande tillhöra fjälltrakterna och är funnen der af Boheman i Dalarne och Norrbotten och af Zetterstedt vid Wilhelmina i Lappland. Den synes dock äfven der vara temligen sällsynt att sluta af de få exemplar, som hittills blifvit funna. Dess flygtid tyckes infalla i Juli, alldenstund Zetterstedt fångat den vid Wilhelmina samtidigt med föregående art.

Beskr. Arten liknar ganska mycket föregående och kan lätt dermed förblandas, men framvingarne synas något mera långsträckta och mörkare, nästan gråa; hannens analbihang äro också aldeles egendomliga, så att den är tydligt skild. Hela kroppen är ej svafvelgul, såsom hos föregående, utan mera brungul, med ännu mörkare abdomen, och de svartbruna sidokanterna på thorax äro bredare, så att grundfärgen här synes såsom ett ganska smalt långsgående band. Kinderna och palperna mörkt gulbruna. Fötterna ljust brungula. Tarsernas sista led mörkbrun. Antennerna brungula med matta, mörkare ringar. Hannens analbihang, sedda från sidan, korta, breda, likformiga, nedåt knapt smalare; öfre kanten öfvergående i den nedre genom ett kort, trubbigt, föga utstående hörn, hvars yttersta ända är inåtvänd och från hvilket ändkanten är likformigt och bågformigt inskuren ända tills den öfvergår i nedre kanten; der dessa båda kanter öfvergå i hvarandra utskjuter ett temligen långt och smärt horn, som på midten synes vara smärtast samt är i spetsen trubbigt. Framvingarne gråaktigt hvita, merendels starkt anlupna af brungrått, så att de på långt när ej äro så bleka som hos föregående art, utan mera likna *H. limbatus*. I ryggkanten och utåt mot vingspetsen finnas alternerande matta, mer eller mindre otydliga gråa och hvita fläckar, hvilka likväl alltid äro mera märkbara än hos föregående. Längdnerverna och tvärnerverna i costalfältet bleka, försedda med tätstående, korta, mörkbruna streck, hvilka isynnerhet äro mörka, starkt utpreglade och grofva på radialgrenen. Såsom hos föregående art så finnes ock hos denna nära vingbasen en svart tvärnerv, hvars svarta färg betäcker äfven en större eller mindre del af den der bakom varande längdnerven. Trappstegsnerverna bruna, men föga brunskuggade; till antal och ställning såsom hos föregående. Bakvingarne blekare, utan all teckning; nerverna något mörkare än membranen, och mörkare streck. Nerverna i costalfältet på bakvingarne fint och omärkligt punkterade. Pterostigma gulbrunaktigt.

11. HEMEROBIUS MARGINATUS Steph.

Framvingarne breda, i spetsen snedt tvära, glänsande, vattenklara, hvita med gul anstrykning, antingen utan teckningar eller med otydliga, gråaktiga tvärband längs trappstegsnerverna och breda, lefverbruna fläckar i ryggkanten; nerverna hvitaktiga med glesa bruna streck; trappstegsnerverna bruna. Kroppen och ansigtet blekgula. Thorax ofvan på sidorna mörkbruna. L. e. vingsp. $\frac{6}{10}$—$\frac{7}{10}$ t.

Hemerobius marginatus Steph., Ill. VI. 109; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 181. 7.
Hemerobius flexuosus Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1858. 131.
Hemerobius lutescens Zett., Ins. Lapp. 1050. 8. (secundum sp. orig.)

Anm. I Zetterstedts typsamling för Ins. Lapp. förvaras under namnet *H. lutescens* en hanne och en hona, som höra till denna art. Ett tredje exemplar, en hona, med namnetikett tillhör deremot *H. micans*. Den gifna beskrifningen å *H. lutescens* öfverensstämmer mera med *H. marginatus* än med *H. micans*, såsom synes af orden: »*nervi albi, punctis paucissimis remotis - - - - maculisqve 3 l. 4 ad marginem interiorem, fuscis valde obsoletis*», hvarmed ingalunda *H. micans* kan åsyftas. Detta är orsaken hvarföre vi här anföra Zetterstedts art bland synonymerna. Med ordet: »*variat interdum paullo minor*», som vid slutet af beskrifningen å *H. lutescens* begagnas, torde deremot åsyftas det i typsamlingen förhandenvarande exemplar af *H. micans*.

Under Juni och Juli månader är arten ingalunda sällsynt i södra och mellersta Sverige, utan på sina ställen förekommer han till och med talrikare än *H. humuli*. Af Författaren är den funnen på många ställen i Skåne och Blekinge; af Prof. Boheman i Småland, Östergöthland och vid Stockholm samt på Gottland; af Prof. Stål i Söder-

manland; af Lektor JOHANSON i Halland och Bohuslän; af Prof. WAHLBERG i mellersta Lappland; af Prof. ZETTERSTEDT äfvenledes i Lappland, der den dock enligt hans uppgift är ganska sällsynt.

Beskr. Arten liknar mycket de båda föregående och kan synnerligen lätt förblandas med *H. humuli*. Den är också svårare att genom beskrifning derifrån skilja än genom ögat. Framvingarnes form är likväl mycket annorlunda och en gång af ögat uppfattadt är detta kännetecken af den beskaffenhet, att arten derigenom genast skiljes från öfriga sina samslägtingar. Vingarne äro nemligen ej långsträckta, såsom hos föregående båda arter, utan mycket bredare och mot spetsen ej småningom afsmalnande, utan från ryggkanten snedt tvära. Deras färg är också mera stötande i gult. Hannens analbihang äro ock till formen mycket olika dem hos *H. humuli*. Framvingarne glänsande, vattenklara, hvita, med i allmänhet ganska stark gul anstrykning och längs ryggkanten temligen stora, breda, mestadels lefverbruna fläckar, samt i disken otydliga, gråa tvärband längs trappstegsnerverna. De långsgående nerverna, äfvensom tvärnerverna i costalfältet hvitaktiga med glesa, bruna, korta streck. Trappstegsnerverna bruna, allmännast 8 i hvardera raden med tomrum såsom hos föregående; blott 2 tvärnerver vid vingbasen. Tvärnerven, som nära vingbasen utgår från ulnargrenens bakre gren, och som hos *H. humuli* är svart, försedd med en ramsvart punkt, är hos denna art ofta mycket mörkare brun än de öfriga och försedd med 2:ne mörkbruna punkter. Hannens framvingar sakna likväl ofta nästan all teckning, hvaremot teckningarna hos honan äro merendels skarpt utpreglade. Bakvingarne äro hvita, färglösa. Deras nerver äro också alldeles bleka, men pterostigma något mörkare. Kroppens färg är aldeles lik den hos *H. humuli*, men grundfärgen är gulare. Hannens analbihang äro breda, långa, nedåt afsmalnande, håriga, concava, trubbiga, i spetsen hela, ej såsom hos föregående arten klufna; i öfre kanten inåtböjda.

12. HEMEROBIUS LIMBATELLUS ZETT.

Framvingarne aflångt ovala, blekt brungula med mörkare, bred, ofläckad ryggkant och utkant. Längdnerverna bleka, försedda med tätstående svartaktiga punkter och streck; vid roten af hvardera subradialgrenen en svartbrun fläck; trappstegsnerverna brunskuggade. Kroppen och ansigtet ockragula. Thorax ofvan på sidorna brun. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius limbatellus ZETT., Ins. Lapp. 1050. 10. (secundum sp. orig.)
Hemerobius punctatus GÖZSY, Sitzb. Acad. Wiss. Wien 1852. 346; BRAUER, Neur. Austr. 57.
Hemerobius variegatus WALLENGR., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 21. 5.
Hemerobius strigosus var. b. ZETT., Ins. Lapp. 1049. 4.

Anm. I Prof. ZETTERSTEDTS typsamling för Ins. Lapp. finnes ej mer än ett exemplar af *H. limbatellus*, en hona från Lycksele. Den hörer till denna art och ej till *H. fasciatus* GÖZSY, såsom vi gissade innan vi sett originalexemplaren, hvarföre vi ock i vår afhandling i Förhandlingarne 1863 hänförde ZETTERSTEDTS art dit. Dessutom finnas under ZETTERSTEDTS *H. strigosus var. b.* en hanne, som hörer hit. Det af Prof. ZETTERSTEDT gifna namnet är det äldsta och bör derföre hafva företrädet framföre det af GÖZSY bildade. *H. strigosus* ZETT. kan ej här brukas emedan det hufvudsakligen afser en annan art, ehuru det äfven omfattar denna såsom en varietet deraf.

Arten är vida kringspridd inom Sverige, men synes ingenstädes vara rätt allmän. Under Maj, Juni och Juli månader har Förf. funnit den i nordöstra Skåne och i Blekinge. Prof. BOHEMAN har träffat den i Småland, Westergöthland och vid Stockholm. Prof. ZETTERSTEDT har funnit den i Westerbotten och vid Hernösand, samt i Lappmarken vid Lycksele.

Beskr. Antennerna ockragula med föga märkbara mörkare ringar. Kroppen ljust ockragul. Ansigtet ockragult; kinderna rödbruna. Thorax ofvantill på sidorna brun, så att grundfärgen bildar ett långsgående band. Abdomen mörkare ockragul, stötande i brunt. Fötterna gula; sista tarsleden brunaktig. Framvingarne aflångt ovala, utåt bredare, mot spetsen långsträckt elliptiska; till färgen blekt gulbruna, i utkanten och dorsalkanten mörkare, så att der bildas ett bredare bräm, hvarigenom sjelfva disken liknar en mera genomskinlig spegelfläck. Detta faller isynnerhet i ögat om vingen hålles mot ljuset; likväl är det ej lika starkt uttryckt hos alla individer, utan sådana förekomma, hvilka visa föga spår till detta bräm, och sådana tyckas vara yngre, ej fullmogna.

Tvärnerverna i costalfältet och alla längdnerverna i det mörkare brämet äro punkterade med blekbrunt, men längdnerverna i disken af vingen äro försedda med svartbruna punkter och småstreck. På radialgrenen finnes vid hvarje ställe, der subradialgrenarne upprinna, en större svart punkt, hvilken merendels ock något utvidgar sig öfver vingmembranen. Trappstegsnerverna brunskuggade, men inga mörkare tvärband finnas öfver vingarne; 6—7 trappstegsnerver finnas i den yttre och 6 i den inre raden; de senare med tvänne tomrum emellan den 1:sta och den andra; vid vingbasen 1—2 tvärnerver. Alla trappstegsnerverna i den inre raden äro oftast svartaktiga. En del af ulnargrenens bakre förgrening är vid roten, äfvensom en större del af subulnargrenen jemte den tvärnerv vid vingbasen, som sammanbinder båda, ofta svartaktig. Bakvingarne stark irriderande, vattenklara, vid pterostigma ockragula; nerverna gulaktiga; men några af längdnerverna och tvärnerverna i vingdisken svartbruna. Hannens analbihang likna någorlunda dem hos *H. strigosus*, men de äro kortare och bredare; båda gaffelhornen äro likaledes korta och breda, sins emellan likformiga, lika långa, från hvarandra divergerande.

13. HEMEROBIUS PINI Leach.

Framvingarne aflångt ovala, brungula med mörkare, bred, ofläckad ryggkant och utkant; längdnerverna bleka, försedda med tätstående svarta punkter; vid roten af hvardera subradialgrenen en svartbrun fläck; längs trappstegsnerverna två svartbruna tvärband, hvaraf det yttre är genombrutet. Kroppen gulbrun. Ansigtet och sidokanterna af thorax bruna. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius pini (Leach.) Steph., Ill. VI. 111; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 183. 9.

Denna art förekommer i Juni och Juli månader temligen sparsamt der och hvar bland barrträd. Författaren har funnit den vid Årup i nordöstra Skåne. Professor Boheman har anmärkt den vid Stockholm och i Dalarnes fjälltrakter. Af Prof. Zetterstedt är den träffad på Mullfjället i Jämtland.

Beskr. Arten liknar i mycket föregående och Förf. misstänker, att den blott är en starkt färgad hona till nämnde art. Åtminstone har han lika litet som M'Lachlan ännu sett någon hanne, som han kunnat hänföra dertill, utan endast honor, ehuru han haft under ögonen ett ej så obetydligt antal exemplar. Om denna förmodan är riktig får likväl en framtida erfarenhet visa. Framvingarne äro något mer långsträckta och synas derföre smalare än hos föregående art, men för öfrigt af samma allmänna form. Kroppsfärgen är gulbrun och ej ockragul. Ansigtet mörkt gulbrunt, stundom stötande i svartbrunt. Hjessan gulbrun. Thorax ofvantill på sidorna svartbrun, så att den gulbruna färgen bildar ett långsgående band. Abdomen svartbrun med gul sidolinea. Fötterna ljust brungula; sista leden svartbrunaktig. Framvingarne något mörkare brungula än hos föregående, men i utkanten och ryggkanten mörkare, så att der bildas ett bredt bräm, såsom hos föregående, hvarigenom äfven vingdisken erhåller samma utseende som der. Tvärnerverna i costalfältet, subcostalnerven och radialgrenen nästan helt och hållet svartbruna, endast med korta, bleka afbrott. På den senare finnes på hvarje ställe, der subradialgrenarne hafva sin upprinnelse, en större svart punkt, som utbreder sig äfven i vingmembranen. Dylika svarta punkter finnas stundom äfven längs hela radialgrenen. Öfriga längdnerver bleka, lätt svartpunkterade. Trappstegsnerverna svartaktiga; antalet tvärnerver i hvarje rad såsom hos föregående art. Båda raderna af trappstegsnerverna åtföljas af tvänne breda, svartbruna tvärband, hvilka ej hinna vingens ryggkant, men af hvilka det yttre är genombrutet emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren, så att det egentligen består af tvänne fläckar, och det inre ofta sammanhänger med subulnargrenens, hos denna art liksom hos föregående ganska ofta förekommande svarta färg, eller ock är den derifrån skiljd genom ett mellanrum, hvari då i närheten af vingens ryggkant stundom förefinnes en svartbrun, fri fläck. Pterostigma rödbrunt. Bakvingarne starkt iriderande, bleka, hvitaktiga. Tvärnerverna i costalfältet, subcostalnerven och radialgrenen svartaktiga. Öfriga nerverna bleka med svartaktiga afbrott. Tvärnerverna till största delen svartaktiga.

14. HEMEROBIUS STRIGOSUS Zett.

Framvingarne långsträckta, aflångt ovala, likformigt afsmalnande mot spetsen, brungula med mörkare, bred ofläckad ryggkant och utkant; nerverna blekbruna; längdnerverna och tvärnerverna i costalfältet svartbrunt punkterade; trappstegsnerverna brun-

skuggade. Kroppen, ansigtet och thorax enfärgadt rödbruna eller svartbrunaktiga. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius strigosus Zett., Ins. Lapp. 1049. 4. (1839).
Hemerobius limbatus Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 215; Brauer, Neur. Austr. 57; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 21. 6; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 182. 2.

Anm. Den förmodan, vi uttalat i vår afhandling af 1863, att *H. limbatus* Wesm., är identisk med *H. strigosus* Zett., har bekräftats, sedan vi nu blifvit i tillfälle granska originalen. I Prof. Zetterstedts typsamling för Ins. Lapp. förefinnas 3 exemplar af *H. strigosus*. Det ena, en hona från Bossellop den 5 Augusti, och det andra, en hanne, tagen på samma ställe och dag, äro båda *H. limbatus* Wesm. Den gifna beskrifningen öfverensstämmer äfven med denna art. Men det tredje exemplaret deremot, hvilket är en hanne med etikett: »*var. b.* Zett., *Hernösand*», är *H. punctatus*, såsom nogsamt visas af både formen af analbihangen och vingarnes form och färgteckning. Citatet tillhör således i intet hänseende *H. subnebulosus*, såsom M'Lachlan gissningsvis förmodar. Det af Zetterstedt gifna namnet för den art, hvars beskrifning nu sysselsätter oss, är det äldsta och bör således hafva företrädet framför det af Wesmael föreslagna.

Arten är i södra och mellersta Sverige allmännare än de båda närmast föregående och träffas under Juni, Juli och Augusti månader såväl bland barrträd som löfträd. Den är af Författaren funnen både i nordöstra och nordvestra Skåne, samt i Blekinge. Prof. Boheman har anmärkt den i Småland, Halland, Dalarne, södra Lappmarken, vid Stockholm och på Gottland. Prof. Zetterstedt har träffat den i Östergöthland, Uppland och ända in i norska Finmarken vid Bossekop.

Beskr. Äfven denna art liknar till vingformen de båda närmast föregående, men framvingarne äro smalare och smärtare. Arten skiljes ock från båda vid första ögonkastet genom den enfärgade, rödbruna eller svartbrunaktiga färgen. Antennerna brungula, med matta mörkare ringar. Hela kroppen, ansigtet och thorax enfärgadt rödbruna eller svartbrunaktiga; endast kinderna och abdomen mörkare än öfriga kroppen. Fötterna ljust brungula med sista tarsleden svartbrunaktig. Hannens analbihang äro svartaktiga eller bruna, i spetsen djupt gaffelformigt klufna; båda gaffelhornen divergerande och i spetsarne krökta i motsatt riktning; det öfre längre än det nedre. Framvingarne glänsande, ljust brungula, i disken genomskinliga, men i utkant och ryggkant mörkare brungula, så att denna färg der bildar ett bredt bräm, liksom hos föregående båda arter. Tvärnerverna i costalfältet och de långsgående nerverna bleka, lätt punkterade med brunt. Trappstegsnerverna oftast mörkt svartbruna, till antalet 7 i den yttre och 6 i den inre raden och 2 nära vingbasen; tomrummen såsom hos föregående tvänne arter. Stundom åtföljas dessa trappstegsnerver af mer eller mindre tydlig brun skuggning i vingmembranen; stundom finnes ock en eller annan matt, brun fläck i disken. Arten liknar då i hast föregående, men dessa skuggningar bilda likväl inga skarpt markerade tvärband. Pterostigma rödbrunaktigt. Bakvingarna gråaktiga, genomskinliga, ofta med mörkare utkant och ryggkant. Nerverna till största delen svartbrunaktiga. Subcostalnerven och radialgrenen merendels rödgula. Pterostigma brunaktigt. Subradialgrenarne trenne på framvingarne.

15. HEMEROBIUS ATRIFRONS M'Lachl.

Framvingarne korta, breda, ovala, hvitgråa, ej mörkare mot utkant och ryggkant; nerverna hvitaktiga; tvärnerverna i costalfältet fint punkterade med svartbrunt, men längdnerverna med många svartaktiga fläckar; sådana finnas dessutom vid vingbasen och de ställen der nerverna grena sig; två svartbruna tvärband utmed de svarta trappstegsnerverna. Kroppen ljust gul; sidokanterna af thorax bredt svartbruna. Ansigtet glänsande svart. Abdomen svartbrun med gul sidolinea. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius atrifrons M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 184. 10.
Hemerobius limbatellus Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 20. 3.

Anm. Prof. Zetterstedts *H. limbatellus* hörer, såsom vi ofvanföre visat, ej till *H. fasciatus* Gözsy, enligt hvad vi förmodade förr än vi sågo originalexemplaren och derföre i vår afhandling af

1863 uttalade. Men vi våga ej eller hänföra vår *H. limbatellus* numera till *H. fasciatus*, sedan vi sett beskrifningen af M'Lachlans *H. atrifrons*, med hvilken alla våra exemplar fullkomligt öfverensstämma till alla delar. Vi hafva ej eller ännu sett något enda svenskt exemplar af *H. fasciatus* Gözsy, hvilken synes tillhöra mellersta Europas bergstrakter. Det är likväl ganska möjligt att vår och M'Lachlans *H. atrifrons* i sjelfva verket endast är en form af *H. fasciatus*, såsom äfven M'Lachlan sjelf ej anser otroligt. Möjligen kan också den rätta *H. fasciatus* finnas hos oss, särdeles i fjälltrakterna, så snart vi blifva mera bekanta med de till denna grupp hörande djur, hvilka hittills af landets Entomologer hafva blifvit ganska mycket försummade. Författaren gifver för vidare eftersökande hos oss en diagnos å *H. fasciatus* här nedan.

Arten är ganska sällsynt inom landet. I Skåne är den vid Årup och Trolle Ljungby träffad ett par gånger under Juli månad af Författaren. Dessutom har Prof. Boheman funnit den i Dalarne och södra Lappmarkerna.

Beskr. Från närmast föregående arter skiljes denna genast genom det glänsande svarta ansigtet och frånvaron af mörkare bräm i utkant och ryggkant på framvingarne. Dessa äro dessutom kortare och bredare än hos föregående, i spetsen bredt elliptiska. Från *H. pini*, som den med hänseende till vingarnes tvärband i hast liknar, skiljes den derjemte genom den ljust gula kroppsfärgen. Antennerna gula med smala mörkare vingar. Ansigtet glänsande svart. Hjessa och thorax ljust gula, på sidorna svartbruna, så att den ljusgula grundfärgen bildar ett långsgående band. Abdomen svartbrun med en gul sidolinea och gula segmentkanter. Hannens analbihang likna dem hos *H. strigosus*, men de äro till färgen svartbruna med en gul callus vid basen. Det öfre gaffelhornet är något kortare än hos denna, och lika lång med den nedra. Fötterna ljusgula; sista tarsleden brunaktig. Framvingarne glänsande hvitgråa, genomskinliga utan mörkare bräm i utkanten och ryggkanten. Tvärnerverna i costalfältet och längdnerverna hvitaktiga; de förra med tätstående fina mörkbruna punkter; de senare med större svarta fläckar och småstreck. Vid vingbasen flera svarta fläckar, dels på dervarande tvärnerver dels på de ställen der nerverna grena sig. Trappstegsnerverna svarta; de båda yttre tvärraderna bredt kantade med svartbrunt, hvarigenom tvänne ganska breda tvärband uppkomma, som till form och öfriga förhållanden närmast likna tvärbanden hos *H. pini*, ehuru det inre icke såsom der sammanhänger vid vingens ryggkant med någon från basen kommande fläck. Af trappstegsnerverna finnas 7—8 i den yttre, 6 i den inre raden och 2 vid basen. Tomrummen i dessa tvärrader äro såsom hos föregående art. Pterostigma är otydligt. Bakvingarnes tvärnerver, den 2:dra subradialgrenen, subcostalnerven och radialgrenen äro svartaktiga till större delen. De öfriga längdnerverna äro mot vingkanterna försedda med svarta småstreck, men föröfrigt bleka. Subradialgrenarnes antal på framvingarne såsom hos föregående art.

Anm. För vidare eftersökande hos oss, särdeles uti våra fjälltrakter, må här intagas diagnos å en annan art, som mycket liknar föregående och kanske sammanfaller dermed:

HEMEROBIUS FASCIATUS Gözsy.

Framvingarne långsträckta, breda, ovala, ej mörkare mot utkant och ryggkant; nerverna hvitaktiga med svartbruna punkter och streck; 4—5 bredare eller smalare, genombrutna bruna tvärband, som till en del följa trappstegsnerverna. Kroppen ljust gul; sidokanterna af thorax bredt violettbruna. Ansigtet glänsande svart. Abdomen svartbrun med gul sidolinea.

Hemerobius fasciatus Gözsy, Sitzb. Acad. Wiss. Wien 1852. 346; Brauer, Neur. Austr. 57.

Liknar till största delen föregående, men framvingarne äro längre och bredare, med 4—5 genombrutna, breda, svartbruna tvärband. Således bilda dessa teckningar inga svarta fläckar vid basen, utan likna mera tvärband.

III:o. Framvingarnes subradialgrenar vid deras utgång från radialgrenen 1—2. Andra subulnarfältet öppet.

16. HEMEROBIUS ELEGANS Steph.

Framvingarne breda, korta, brungråa med många, rundade, hvitaktiga, genomskinliga fläckar; längdnerverna svartbruna, vid hvarje fläck bleka; trappstegsnerverna brunskuggade. Kroppen svartbrun med blekgula fötter. L. e. vingsp. $\frac{3}{10}$ tum.

Hemerobius elegans Steph., Ill. VI. 113; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 176.
Hemerobius Marshami Steph., l. c. 114.
Mucropalpus pygmæus Ramb., Neuropt. 442.
Hemerobius pygmæus Brauer, Neur. Austr. 56; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 22. 11,

Anm. Ofvanföre hafva vi visat, att Prof. Zetterstedts *H. paucinervis* icke hörer hit, såsom de flesta förmodat, utan till *Sisyra fuscata*, såsom vi redan 1863 gissat innan vi sågo originalet. Men i vår afhandling af nämnda år hafva vi hitfört Prof. Zetterstedts *Hemerobius obscurus* Ins. Lapp. 1049. 7 från Grönland. Detta skedde dock med tvekan, ehuru den gifna beskrifningen mycket väl kunde lämpa sig till nu ifrågavarande art. Originalet, som vi sedan genom den vördade Författarens kända liberalitet fått se, tillhör dock en helt annan art. Det visar att arten bör stå intill *H. nervosus*, som vi ofvanföre beskrifvit, om den icke helt och hållet dermed sammanfaller såsom en högnordisk form deraf. Den omnämnes äfven af Schiödte i »*Naturhistoriske Bidrag til en Beskrifvelse af Grönland*» pag. 58, men utan att beskrifvas. Der säges endast, att den synes ej vara sällsynt på Grönland. Originalet, som förefinnes i Zetterstedts typsamling för Ins. Lapp., är en mycket väl bibehållen hanne. Dess analbihang äro alldeles lika dem hos *H. nervosus*. På fötterna finnas samma svarta teckningar som hos nämnda art, och vingarnes form och färgteckning är äfven ganska lik sagde art. Framvingarnes andra subulnarfält är öppet och en tvärnerv finnes vid vingbasen emellan första subradialgrenen och ulnargrenens främre gren, aldeles som hos samma art. Till alla väsentliga delar liknar exemplaret således *H. nervosus*, men det skiljer sig derifrån genom kroppens färg. Denna är helt och hållet svart, utan något gult, hvarken på hufvud, eller thorax. Endast abdomen är undertill något blekare, nästan brun. Fötterna äro bleka, men, såsom ofvan nämndes, liksom hos *H. nervosus* svartfläckiga. Vi hafva icke sett något svenskt exemplar, som kunnat identifieras med Zetterstedts art och såvida kroppens färg är constant kan den, oagtadt de stora organiska likheter, den har med *H. nervosus*, derifrån vara fullkomligt skild. Likväl saknar man ej exempel på att, hvad de lägre djuren beträffar, arter blifva mörkare ju mera de närma sig norden.

Arten träffas i Juni, Juli och Augusti månader på åtskilliga trädslag i närheten af vatten och är i södra och mellersta Sverige ej synnerligen sällsynt. Den är af Författaren funnen på flera ställen i Skåne och Blekinge; äfvenså i Skåne af Konservator Roth. Af Professor Boheman är den anmärkt i Småland, på Öland och Gottland, i Westergöthland och Halland. Huruvida den går högre mot norden är ännu ej bekant.

Beskr. Antennerna svarta; basleden gulbrun. Kroppen svart eller svartbrun; undra sidan af hufvud och thorax gulaktig; pannan understundom gulaktigt brun. Abdomen brun; sista buksegmentet hos hannen i midten utdraget i en kort, liksom uppåt hopvecklad lob, men inga yttre analbihang kunna upptäckas. Fötterna hvitgula; låren utåt tecknade med blekbrunt. Vingarne korta och breda, blekt brungråa. Framvingarne med många, rundade, mer eller mindre tydliga, bleka, gråhvita fläckar, som isynnerhet varsnas lätt då vingen hålles mot ljuset. Längdnerverna blekbruna, vid nämnde fläckar blekare. Trappstegsnerverna svartbruna, fyra i den yttre raden, hvilka stå 2 och 2 tillsamman; 5 i den inre raden med 2 tomrum emellan den första och den andra; 3—4 nära vingbasen. Subradialgrenarne äro 2, der de utgå från radialgrenen, sällan blott en. Bakvingarne blekgråa med mörkbruna nerver och temligen mörkt pterostigma. Stundom är meso- och metathorax ofvan i midten gulaktig.

3 Slägtet: MICROMUS Ramb.

Antennerna perlbandslika; deras leder starkt håriga. Oceller saknas. Palpernas sista led knapt längre än den nästsista, något sammantryckt, spolformig, spetsig. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält talrika, vid costalnerven greniga, sinsemellan ej förenade genom tvärnerver; första tvärnerven enkel och rät, icke tillbakalöpande till vingroten, och innesluter således intet vingfält emellan sig och subcostalnerven. Från radialgrenen på framvingarne utgå 3—5 subradialgrenar. Båda könen med fyra fullt utvecklade vingar. Bakvingarne vid basen i framkanten med en mycket liten hårbärande lob. Tibierna spolformiga. Framvingarne helbräddade, ej utskurna.

Alla vingarne äro genomskinliga och glaslika samt helbräddade. Framvingarnes costalfält är temligen smalt, mot basen starkt afsmalnande, så att det der icke är lobformigt, utan betydligt smalare än närmare midten, der det har största bredden. Costalfältet är genomdraget af flera tvärnerver, som vid costalnerven äro delade i smärre grenar, men sinsemellan äro fria, och ej med hvarandra förenade genom tvärnerver; uti pterostigmaticalregionen äro de mera tätstående och snedgående, men eljest temligen glesa i hela fältet. Första tvärnerven vid vingbasen i costalfältet löper ej såsom hos föregående slägten tillbaka till vingroten, utan går från subcostalnerven rakt till costalnerven och är oftast enkel. Subcostalfältet är smalt och har en tvärnerv vid vingbasen och en bakom pterostigmaticalregionen; den förra är likväl stundom ganska otydlig. Från radialgrenen utgå 1—6 subradialgrenar, hvilka nära vingkanten förgrena sig liksom radialgrenen i flera smärre, sedan de i disken äfven upplöst sig till en del i några större. Bakre nervstammen fördelar sig vid roten i tvenne större grenar, af hvilka ulnargrenen, sedan den vid sjelfva roten nästan tangerat främre nervstammen, delar sig åter i tvänne större, och derefter i smärre grenar utlöpa i ryggkanten, men subulnargrenen, sedan den vid basen krökt sig mot ulnargrenen, delar sig genast i 2:ne sins emellan genom 2 tvärnerver förenade grenar och utlöper i ryggkanten genom smågrenar. Bakom dessa nerver finnas 2—3 dorsalnerver. Subulnarfälten äro öppna, ej genom tvärnerver slutna. Vid vingbasen finnas 3—4 spridda tvärnerver, och derefter de tvänne vanliga raderna af trappstegsnerver med i hvarje rad olika antal tvärnerver, hvilka äro mer eller mindre spridda, eller ställda på sned emot hvarandra. Tvärnerverna i bakvingarnes costalfält äro alla enkla och räta samt fria. Subcostalfältet är mycket smalt och stundom bakom pterostigmaticalregionen försedt med 1—2 tvärnerver; radialfältet är deremot bredare. Subradialgrenen är ej mer än en, men denne är åter månggrenig. I vingdisken finnas 3—4 tvärnerver och derefter nära utkanten en oregelbunden rad sådana. För öfrigt är nervulationen nästan såsom på framvingarne.

Slägtet är icke synnerligen artrikt och dess arter hafva nästan enahanda lefnadssätt som föregående slägtes. Genom följande karakterer skiljas de lätt från hvarandra:

I:o. Bakvingarne ofläckade, glaslika.
1) Från radialgrenen på framvingarne utgå 5 subradialgrenar ..... *M. paganus.*
2) Från radialgrenen på framvingarne utgå 4 subradialgrenar ..... *M. aphidivorus.*
II:o. Bakvingarne i utkanterna brunfläckiga, glaslika ..... *M. variegatus.*

1. MICROMUS PAGANUS Lin.

Vingarne blekgula; de främre med två snedgående bruna tvärlinier, hvilka genomskäras af tre andra långsgående, utlöpande i vingkanten, men mer eller mindre tydliga; de bakre ofläckade. Antennerna hvitgula. Kroppen brungul. Fem subradialgrenar på framvingarne. L. e. vingsp. $\frac{9}{10}$—1 tum.

Hemerobius paganus Lin., S. N. I. 912; Vill., Lin. Ent. III. 49.
Micromus paganus Brauer, Neur. Austr. 58; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 23. 2; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. II. 173. 3.

Micromus lineosus Ramb., Neur. 416.
Hemerobius elegans Gözsy, Sitzb. Acad. Wiss. 1852. 346.

Denna är den allmännaste art inom slägtet och är af Författaren träffad på åtskilliga ställen i Skåne och Blekinge; af Prof. Boheman i Småland, Södermanland, Westergöthland och Jämtland, samt af Prof. Wahlberg vid Stockholm. Den förekommer i skogsmarker under Juni, Juli och Augusti månader.

Beskr. Antennerna hvitgula; basleden svagt stötande i brunaktigt. Palperna blekgulaktiga. Hufvudet ljust gulbrunaktigt. Kroppen brunaktigt gul eller hvitaktigt grå. Fötterna hvitaktiga. Vingarne breda, trubbiga, mycket längre än kroppen, glaslika. Framvingarne blekgulaktiga med 2:ne sneda, tvärgående, bruna linier, som följa båda raderna af trappstegsnerverna. Den yttre af dessa linier och stundom äfven den inre genomskäras af tre, på längden af vingen gående, liknande linier, hvilka utlöpa i vingens bakre kant och utkanten, men merendels hinner likväl endast den mellersta af dessa linier ända till den 2:dra tvärlinien. Alla dessa bruna linier, såväl de båda tvärgående som de tre långsgående, äro stundom mycket otydliga och blott svagt antydda, isynnerhet hos ej ännu fullmogna individer; dock synas nästan alltid de på tvären gående. Framvingarnes ryggkant är nästan alltid vid basen mer eller mindre brunaktig. Samma vingars alla nerver äro hvitaktiga, blott der och hvar tecknade med smärre bruna fläckar eller punkter. Från radialgrenen utgå 5 subradialgrenar, och 1—3 tvärnerver finnas vid vingbasen. Af trappstegsnerverna finnas 5—6 i inre och 9 i den yttre tvärraden. Bakom pterostigmaticalregionen bildas emellan radialgrenen och den sista subradialgrenen ett mycket långt, smalt, nästan lancettformigt, utåt slutet radialfält. Det ulnarfält, som bildas emellan ulnargrenens båda grenar och slutes med en tvärnerv, är långsträckt femsidigt, mot basen starkt spetsigt och utåt tvärt, samt utsänder inga nerver till vingens ryggkant, men har bakom sig 2 slutna fält, af hvilka det yttre ligger äfven utanföre det andra ulnarfältet, som äfven är slutet af en tvärnerv och nästan rektangulärt och utsänder 2 nerver till vingens ryggkant. Bakvingarne bleka, nästan hvita, ofläckade, iriderande, med bleka nerver; endast den yttre raden af trappstegsnerverna brunaktig. Hannen skiljes från honan derigenom att sista bukloben är bred, starkt concav, med deruti liggande långa appendices, som räcka ut om loben och äro starkt nedåtböjda.

2. MICROMUS APHIDIVORUS Schrank.

Vingarne brungulaktiga; de främre med 2 snedgående mörkbruna tvärlinier, hvilka genomskäras af tre andra långsgående, utlöpande i vingkanten, mer eller mindre tydliga; de bakre ofläckade. Antennerna brungula. Kroppen mörkt rödbrun. Fyra subradialgrenar på framvingarne. L. e. vingsp. $\frac{5}{10}$ tum.

Hemerobius aphidivorus Schrank, Ins. Austr. 313.
Micromus aphidivorus M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 172. 2.
Hemerobius angulatus Steph., Ill. VI. 106.
Hemerobius villosus Zett., Ins. Lapp. 1050 obs. (non descriptus.)
Micromus villosus Brauer, Neur. Austr. 58.
Hemerobius intricatus Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 214.
Micromus intricatus Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 23. 1.
Micromus tendinosus Ramb., Neuropt. 417. 3.
Hemerobius lineatus Gözsy, Sitzb. Akad. Wiss. Wien. 1852. 346.

Arten är temligen sällsynt inom landet, men har ganska vidsträckt spridning. Den är af Författaren funnen på åtskilliga ställen i Skåne och Blekinge; af Prof. Boheman i Småland, vid Stockholm och på Öland; af Prof. Stål i Ångermanland och af Prof. Wahlberg i Wermland, samt af Prof. Zetterstedt i Östergöthland. Dess flygtid infaller i Juli, Augusti och September månader.

Beskr. Antennerna och palperna brungula. Kroppen mörkt rödbrun med blekare panna; stundom finnes på hjessa och pronotum en ljusare längslinea. Fötterna blekt brungula, stundom med mörkare ringar på lår och tibier. Vingarne breda, visserligen längre än kroppen, men proportionsvis kortare än hos föregående, mycket trubbiga, till färgen brungula. Framvingarne hafva 2:ne mörkbruna tvärlinier af samma form och lopp, som hos föregående, och likaledes 3 dylika längsgående linier, hvilka på samma sätt som hos nämnde art

genomskära den yttre tvärlinien samt hafva samma utlopp i vingkanten. Likväl äro dessa senare linier ofta ganska otydliga. Framvingarnes alla nerver äro mörkbrunaktiga med gulaktiga fläckar och punkter, och i sjelfva vingmembranen synas talrika korta, brunaktiga tvärstreck. Från radialgrenen utgå 4 subradialgrenar. Nära vingbasen finnas 2—3 tvärnerver. Af trappstegsnerverna finnas 6 i den inre och 6—8 i den yttre tvärraden. Bakom pterostigmaticalregionen bildas emellan radialgrenen och den sista subradialgrenen ett mycket långt, smalt, utåt afsmalnande, i ändan tvärt, genom en tvärnerv slutet radialfält. Det ulnarfält, som bildas emellan ulnargrenens båda grenar, är sexsidigt och mot vingbasen temligen trubbigt afsmalnande, men utåt tvärt, samt utsänder 1—2 nerver mot vingens ryggkant. Det har bakom sig intet slutet vingfält. Det dernäst följande ulnarfältet är äfven slutet af en tvärnerv och mycket långt, nästan triangulärt, samt utsänder likaledes 2:ne nerver till nämnde vingkant. Äfven detta fält har intet slutet fält bakom sig. Vingarnes kanter och nerver hafva korta, något guldglänsande, brunaktiga cilier. Bakvingarne äro blekare än de främre, genomskinligare, och ega bruna nerver samt brunaktigt pterostigma. Hannen skiljes från honan derigenom att analvalvlerna äro bleka, sista bukloben mycket bred och concav, samt de öfre sidoloberna breda, rundade och försedda vid basen med en callus på yttre sidan.

3. MICROMUS VARIEGATUS Fabr.

Vingarne hvitaktiga; de främre med 2 irreguliera, genombrutna, svartbruna tvärband, som stundom äro upplösta i fläckar; de bakre med svartbruna fläckar i vingspetsen. Antennerna hvitgulaktiga med bruna ringar och brun basled. Kroppen svartbrun. Tre subradialgrenar på framvingarne. L. e. vingsp. $\frac{4}{10}$—$\frac{5}{10}$tum.

Hemerobius variegatus Fabr., E. S. II. 85; Burm., Handb. II. 974; Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 214.

Micromus variegatus Ramb., Neuropt. 417. 2; Brauer, Neur. Austr. 58; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 172. (exclus. syn. Zett.)

Obs. *H. variegatus* Zett., Ins. Lapp. 1049 hörer ej hit, hvilket genast synes af orden i beskrifningen: »*alis inferioribus immaculatis.*» Den tillhör *Hemerob. humuli* Lin., såsom vi ofvanföre visat.

Denna är en af de sällsyntare arterna inom familjen, ehuru den är funnen inom landet på temligen vidt skilda ställen. Författaren kände den icke såsom svensk, då han 1863 skref sin afhandling om våra Planipenner, men har sedermera träffat den i nordvestra Skåne vid Farhult. Förut var den funnen i Skåne af Professor Sundevall. Dessutom har den af Gyllenhal blifvit anmärkt i Westergöthland och af Belfrage på Kinnekulle. Flygtiden infaller i Juni och Juli månader.

Beskr. Antennerna och palperna hvitaktiga; de förra med bruna vingar; deras första led brun. Hela kroppen svartbrun med hvitaktig ludd. Sista loben af mesothorax ofvan jemte scutellen hvitaktig. Hjessan mer eller mindre gulbrun. Fötterna hvitaktiga; tibierna med otydlig brun ring vid bas och spets; sista tarsleden svartbrun. Vingarne smala, längre än kroppen, i spetsen afrundade, till färgen hvitaktiga, genomskinliga. Framvingarne i kanterna och på de långsgående nerverne punkterade och fläckade af svartbrunt, med 2:ne irreguliera och genombrutna, svartbruna tvärband, som följa de båda raderna af trappstegsnerver, och af hvilka det inre slutar i närheten af en på ulnar- och subulnargrenarne stående svartbrun fläck, och det yttre består af 2:ne oregelbundna fläckar. Dock äro dessa tvärband stundom mycket ofullständiga och upplösta i en mängd smärre fläckar. Från radialgrenen utgå tre subradialgrenar. Nära vingbasen finnas 2 tvärnerver. Af trappstegsnerverna finnas 4—5 i hvardera af de båda tvärraderna. Bakom pterostigmaticalregionen bildas emellan radialnerven och den sista subradialgrenen tvänne efter hvarandra liggande genom en tvärnerv från hvarandra skilda radialfält, af hvilka det inre är triangulärt kilformigt, och det yttre antingen rectangulärt eller trapezformigt, men båda antingen ungefär lika långa, eller det yttre kortast. Det ulnarfält, som bildas emellan ulnargrenens båda grenar och slutes af en tvärnerv, är femsidigt, mot vingbasen temligen trubbigt tillspetsadt, men utåt tvärt, samt utsänder 1—2 nerver till vingens ryggkant. Det har bakom sig intet slutet vingfält. Det dernäst följande ulnarfältet är äfven slutet af en tvärnerv och mycket långt, men saknar slutet vingfält bakom sig. Det utsänder 2:ne nerver till vingens ryggkant. Bakvingarna äro hvitaktiga med hvita nerver, i disken ofläckade, men hafva i vingspetsen 3 temligen stora, oregelbundna, svartbruna fläckar. Tvärnerverna äro antingen alla eller till en del bruna. Hannen skiljes från honan genom bred buklob, 2 ovala anallober ofvan och nålformiga analbihang.

4. Slägtet: PSECTRA Hagen.

Antennerna perlbandslika; deras leder starkt håriga. Oceller saknas. Palpernas sista led längre än den näst sista, cylindrisk och tillspetsad. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält talrika, enkla, endast några få vid costalnerven greniga, sins emellan ej förenade genom tvärnerver; första tvärnerven enkel och rät, icke tillbakalöpande till vingroten och innesluter således intet vingfält emellan sig och subcostalnerven. Från radialgrenen på framvingarne utgå 1—2 subradialgrenar. Hannens bakvingar rudimentära eller helt och hållet felslående; honans tvänne vingpar normala, fullt utvecklade. Tibierna sammantryckta, spolformiga. Framvingarne helbräddade, ej utskurna.

Vingarne äro halft genomskinliga och helbräddade. Framvingarnes costalfält är temligen smalt, mot basen starkt afsmalnande, så att det der icke är lobformigt, utan betydligt smalare än närmare midten, der det har största bredden. Costalfältet är genomdraget af flera tvärnerver, som vid costalnerven äro till största delen odelade och enkla, men en del gafflade; alla äro de fria och ej med hvarandra förenade genom tvärnerver; uti pterostigmaticalregionen äro de icke mera tätstående eller annorlunda beskaffade än i öfriga delen af costalfältet. Första tvärnerven vid vingbasen i costalfältet löper såsom hos föregående slägte rakt från subcostalnerven till costalnerven och är enkel. Subcostalfältet är jemförelsevis bredare än hos föregående slägte och har en tvärnerv vid basen, 1—2 på midten och 1—2 bakom pterostigmaticalregionen. Från radialgrenen utgå två subradialgrenar, hvilka nära vingkanten förgrena sig liksom radialgrenen gaffelformigt i tvänne (sällan trenne) smärre, sedan de hvardera i disken upplöst sig i tvänne större. Bakre nervstammen fördelar sig vid roten i tvänne större grenar, af hvilka ulnargrenen utlöper i vingkanten, sedan den utanföre vingdisken delat sig i trenne grenar, och subulnargrenen utlöper i samma kant, sedan den vid den första tvärnerven, som är belägen nära vingbasen, delat sig i tvänne enkla grenar. Bakom dessa nerver äro 2:ne greniga dorsalnerver. Subulnarfälten äro öppna. Vid vingbasen finnas 2—4 tvärnerner och derefter de tvänne vanliga tvärraderna af trappstegsnerver, af hvilka den inre är rudimentär och består endast af 3 nerver, men den yttre fullständig och består af flera nerver. Bakvingarne äro hos hannen rudimentära, och bestå af tvänne knapt tydliga lober, med en stark nerv i midten af hvardera. Hos honan äro deremot bakvingarne fullt utvecklade och nästan lika långa som de främre. Costalfältet är smalt med enkla tvärnerver, men subcostalfältet bredare utan tvärnerver. Från radialgrenen utgår endast en subradialgren, hvilken i disken delar sig i flera och nära vingspetsen förenas genom en tvärnerv med radialgrenen. Ulnargrenen förgrenar sig ock i vingdisken, men tvärnerver saknas der helt och hållet. Abdomen kort och tjock. Klorna små, breda.

Slägtet innehåller, så vidt kändt är, icke mer än en art, hvilken blifvit beskrifven af Burmeister och sedan af M'Lachlan. Likvisst öfverensstämma dessa båda Författare uti några uppgifter icke sins emellan, ej heller inträffar samma uppgifter på de exemplar, som vi hafva för ögonen. Burmeister räknar nemligen på framvingarne tre subradialgrenar, utgående från radialgrenen, då M'Lachlan deremot icke räknar mer än en sådan. De exemplar, som vi hafva för oss och som ligga till grund för vår beskrif-

ning af arten, ega deremot tvänne subradialgrenar, hvilka sjelfständigt utgå från radialgrenen och derefter fördela sig hvardera i tvänne större grenar. Måhända dessa olikheter, om de icke bero på missuppfattning eller variation, skulle kunna häntyda på olika arter. Detta kan likväl ej afgöras förr än flera exemplar blifva med hvarandra jemförda, isynnerhet från skilda länder inom Europa, hvilket ännu ej kunnat ske, emedan arten hittills blifvit funnen på högst få ställen inom vår verldsdel och allestädes visat sig vara ytterst sällsynt. Äfvenså synes det oss vara högst anmärkningsvärdt om Författarnes uppfattning af könskilnaden är rigtig. Individer med fullt utbildade vingar hafva blifvit ansedda för honor, men deremot de, som hafva rudimentära bakvingar, betraktas som hannar. Eljest är vanligt bland insekterna att hannarne äro de mest utvecklade, då deremot honorna, när någon skilnad i utvecklingen förefinnes könen emellan, hafva stannat ett trappsteg lägre. Så t. ex. *Lampyris* bland Coleoptera, *Psyche* m. fl. bland Lepidoptera o. s. v. Till följe häraf voro vi snarare böjda för att anse de individer af hithörande art, hvilka hafva rudimentära bakvingar, vara honor och de andra vara hannar. En undersökning af genitalierna kan ensamt afgöra frågan, men denna kunna vi ej företaga, emedan de exemplar, som stå oss till buds, äro torkade och få dessutom ej af oss söndertagas, såsom tillhörande Riks-Museum, och vi ej vilja uppoffra det enda exemplar, som vi sjelfva fångat, men hvars könsapparat vi försummat undersöka, medan det ännu med mindre svårighet kunnat ske. Denna, såsom så många andra frågor får framtiden nöjaktigare afgöra, och intill dess följa vi den uppfattning af saken, som finnes hos våra föregångare.

1. PSECTRA DIPTERA Burm.

Framvingarne blekt gulbruna med bruna fläckar och bredt svartbruna trappstegsnerver samt tvänne tvågreniga subradialgrenar. Antenner och kropp svartbruna. Fötterna blekgula. L. e. vingsp. $\frac{3}{10}$—$\frac{4}{10}$ tum.

Hemerobius dipterus Burm., Handb. II. 973; M'Lachl., Ent. Month. Mag. II. 269.
Psectra diptera Hagen, Stett. Ent. Zeit. 1866. 376; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 170. 1.

Arten är öfverallt sällsynt och detta äfven inom vårt land. Författaren har en gång funnit den vid Farhult i nordvestra Skåne. Professor Boheman har funnit tvänne exemplar vid Stockholm, ett i Östergöthland och ett i Westergöthland. Flygtiden tyckes infalla i Juli, då vi fångat vårt exemplar. Det af M'Lachlan beskrifna exemplaret var fångadt de sista dagarne i Juni. Tiden, då de af Prof. Boheman samlade exemplaren fångats, är oss obekant.

Beskr. Hela kroppen svartbrun med gulaktig ludd. Antennernas första led starkt tilltjocknad och temligen lång. Palpernas sista led i spetsen blek. Fötterna blekgula; sista tarsleden i spetsen svartbrun. Loberna på thorax mörkt kastaniebruna. Vingarne hos hannen korta, breda, hos honan deremot längre, långsträckta; hos båda könen afrundade i spetsen. Framvingarne blekt gulbruna med smärre svartbruna fläckar och alla tvärnerverna temligen bredt kantade med svartbrunt. De längsgående nerverna till större delen bleka med glesa, svartaktiga, upphöjda punkter, hvardera försedda med ett mörkt hår, men samma nervers smågrenar äro, der de utlöpa i vingkanterne, svartbruna. Den yttre raden af trappstegsnerverna består af 6 och den inre endast af 3 nerver, men innanföre dessa finnas vid vingbasen ofta 2 par tvärnerver. Bakom pterostigmaticalregionen bildas mellan radialgrenens dervarande gaffel oftast blott ett enda mindre, äggformigt, af en tvärnerv slutet vingfält, men stundom finnas der tvänne af nästan samma form. Emellan ulnargrenens båda grenar finnas intet slutet vingfält. Bakvingarne äro hos hannen rudimentära, korta, äggformiga, genomskinliga och ega längs midten en

grof, brunaktig nerv; men hos honan äro de deremot fullt utvecklade, nästan lika långa med framvingarne, genomskinliga, hvita; deras nerver äro till större delen bleka; subradialgrenarne äro dock utåt, liksom alla nervernes gaffelformiga utlopp, i vingkanterne svartbruna.

III. Fam. **Coniopterygidæ** M'Lachl.

Antennerna perlbandslika, utåt afsmalnande, korta, men minst lika långa som kroppen. Hufvudet transverselt, med fria mundelar, nedtill ej näbbformigt förlängdt. Mandiblerna med en tand på inre sidan. Maxillarpalperna femledade. Labialpalperna treledade. Fötterna medelmåttigt långa med cylindriska, oväpnade tibier. Tarserna trådformiga; första leden lång, de 3 derpåföljande korta, nästan hjertformiga, den femte kort och smärt. Klorna enkla. Alla fyra vingarne långsträckta, opaca, betäckta med hvitaktigt stoft, antingen nästan likformiga, eller de bakre mindre utvecklade än de främre; utan många tvärnerver; i costalfältet finnas på sin höjd blott två tvärnerver. Bakvingarne vid basen smala. Under hvilan läggas vingarne bakåt takformigt öfver abdomen.

Larven lefver på buskar och träd, isynnerhet på barrträd, men äfven på Carex-arter. Den lifnärer sig af Coccus, och är aflångt äggformig med lancettformig abdomen. Sugtången är kort och rak utan tand, samt betäckt af en bred, trekantig öfverläpp. Labialpalperna framåtsträckta, treledade och hafva sista leden stor, äggformig. Antennerna treledade med andra leden mycket lång, tjock och cylindrisk. Fötterna korta, smärta, femledade. Tarserna med fyrsidig klodyna. Larven spinner vid förpupningen en rund kokong af fint silke.

Familjen, som lätt skiljes från öfriga Planipenner genom sina ogenomskinliga, af hvitt puder betäckta vingar, hvilka nästan helt och hållet sakna tvärnerver i costalfältet, der endast på sin höjd 2 sådana finnas, och hafva endast några få tvärnerver för öfrigt i membranen, utgöres af ett enda slägte, som äfven tillhör vår fauna.

Slägtet: CONIOPTERYX Haliday.

Antennerna perlbandslika; deras leder starkt håriga. Oceller saknas. Maxillarpalpernas fyra första leder korta, nästan lika långa; den sista leden längre, cylindrisk och smal. Labialpalpernas båda första leder små; sista leden bred och sammantryckt. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält på sin höjd tvänne, enkla och raka, hvaraf den ena sitter nära basen, den andra nära vingspetsen. Radialgrenen utgår från subcostalnerven, så att den är snarare en gren af denna än af en sjelfständig nervstam; från radialgrenen utgå två subradialgrenar. Tibierna grofva, cylindriska, med fina hår. Vingarne helbräddade.

Alla fyra vingarne äro merendels nästan alldeles likformiga; men hos en af de hittills kända arterna äro bakvingarne betydligt mindre än framvingarne, föga mer än rudimentära, i spetsen tvära. Eljest äro de vid basen smala, derefter vidgande sig, samt i spetsen starkt afrundade. Framvingarne hafva föga utvecklad costalnerv, men stark subcostalnerv, hvilken löper parallelt med och nära intill den förra, så att costal-

fältet är mycket smalt och vid vingbasen ej utvidgadt. Nära vingbasen utgår radialgrenen från subcostalnerven, men löper sedan vidt skild från denne (så att fältet mellan dem är temligen bredt) och utlöper i vingkanten vid eller strax bakom vingspetsen. Från radialgrenen utgå efter hvarandra tvänne subradialgrenar, hvilka hvardera bakom midten af vingen dela sig i 2:ne mindre grenar, som utlöpa i vingkanten, eller ock är den första enkel, men den andra tregrenig. Bakre nervstammen delar sig i trenne enkla grenar, hvaraf den främste är ulnargrenen och de tvänne bakre, som vid vingbasen ega gemensam stam, äro subulnargrenarne. Bakom dessa finnes en fri dorsalnerv. Utom ofvannämnde tvänne tvärnerver i costalfältet, finnas nära vingbasen 1—4 och i disken 3—4, af hvilka senare en finnes emellan ulnargrenen och första subulnargrenen innan denne senare upplöst sig i sina 2:ne smärre grenar; en finnes emellan båda subulnargrenarne utanföre det ställe, der de fördelat sig i sina smärre förgreningar; en emellan radialgrenen och subcostalgrenen bakom pterostigmaticalregionen; samt slutligen stundom en emellan radialgrenen och andra subradialgrenen utanföre det ställe, der denna senare förgrenat sig. På bakvingarne sammanfalla costal- och subcostalnerverna nästan helt och hållet med hvarandra hos de arter, som hafva fullt utbildade bakvingar. Hos dem är ock radialgrenen försedd med 2:ne subradialgrenar, af hvilka den första är enkel, men den yttre är tvågrenig. Ulnar- och subulnargrenarna äro enkla, men den förra är vid roten förenad med radialgrenen. Bakom dessa finnes ingen tydlig dorsalnerv. Emellan vingens ryggkant, subulnar- och ulnargrenarne samt första subradialgrenen finnes ofta på hvardera stället en tvärnerv närmare vingbasen; vidare finnes utanföre disken vanligen 4 tvärnerver, af hvilka den ena står utanföre de öfriga. Hos den art, som eger mindre utvecklade bakvingar finnes en subcostalnerv, hvilken mot vingspetsen slutar i radialgrenen och dessutom kort derförinnan förenas med den genom en tvärnerv; vidare en radialgren, som utsänder 2:ne enkla subradialgrenar, hvilka sinsemellan förenas genom en tvärnerv; samt slutligen en mycket kort och enkel ulnargren, som vid vingbasen sammanhänger med radialgrenen. Alla vingarne äro, såsom ofvanföre blifvit nämndt, tätt betäckta med hvitt stoft, utom hos en sydeuropeisk art, der de äro mindre opaca och halft genomskinliga. Bakvingarne, der de äro fullständiga, äro vid basen temligen breda.

1. CONIOPTERYX TINEIFORMIS Curtis.

Antennerna af kroppens längd med omkring 25 leder, svartbruna med blekare bas. Alla vingarne nästan likformiga, betäckta med hvitt stoft. Abdomen ockragul. Hvardera af framvingarnes subradialgrenar tvågreniga. L. e. vingsp. $\frac{2}{10}$ tum.

Coniopteryx tineiformis Curtis, Brit. Ent. tab. 528. fig. 9; Steph., Ill. VI. 116; Ramb., Neuropt. 316; Brauer, Neur. Austr. 55; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 18. 1; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 192. 2.
Sciodes lacteus Zett., Ins. Lapp. 1051.
Malacomyza lactea Wesm., Bull. Acad. Brux. 1840. 166. 244. t. 6. f. 3. tab. 7. f. 2.

Arten, hvilken är nästan den minsta Neuropter, som vi ega, förekommer allmänt särdeles bland barrträd i hela södra och mellersta Sverige under sommarmånaderna, men är icke heller sällsynt i halföns nordligaste delar. Den tillhör både låglandet och

fjälltrakterna. Så har den i nordlanden i Norge blifvit af Prof. ZETTERSTEDT funnen vid Raschstind ganska talrikt. Vidare vid Garnæss i Wærdalen och Thynæss i Levanger i Norge, samt i Lappmarkerna inom Sverige.

Beskr. Antennerna af kroppens längd, med omkring 25 leder, till färgen svartbruna, vid basen blekare Kroppen svartbrun med blekt gulhvita eller gulbruna fötter, och kort, mörkt ockragul abdomen, hvilkens ledfogningar äro svartbruna. Dock är hela kroppen jemte antennerna tätt öfverpudrad med hvitt hos fullt friska exemplar, så att föga af grundfärgen synes. Vingarne opaca, gråaktiga, tätt betäckta med hvitt puder; båda paren nästan aldeles likformiga och fullt utvecklade. Bakvingarne afrundade såsom framvingarne. Båda subradialgrenarna på framvingarne gaffelformigt tvågreniga; bådas grenar temligen långa.

2. CONIOPTERYX LUTEA WALLENGR.

Antennerna af kroppens längd med omkring 25 leder, blekt gulbruna. Alla vingarne nästan likformiga, betäckta med gulgrått stoft. Abdomen gulbrunaktig. Framvingarnes första subradialgren enkel, men den andra tregrenig. L. e. vingsp. omkr. $\frac{3}{10}$ tum.

Af denna art har Förf. endast sett tvänne exemplar, som förvaras å Riks-Museum i Stockholm. Båda äro från Gottland.

Beskr. Arten liknar mycket föregående, men är något större. Antalet af antennernas leder är lika, äfvenså är antennernas längd lika, men färgen är blekt gulbrun. Kroppen svartbrun med blekt hvitgula fötter och gulbrunaktig abdomen. Den är dock tätt öfverpudrad med gulgrått stoft. Vingarne opaca, gråaktiga, betäckta med temligen groft gulgrått stoft; båda paren nästan aldeles likformiga och fullt utvecklade, samt äro af samma form som hos föregående art. Lättast skiljes arten från föregående genom subradialgrenarnas olikhet å framvingarne. Den första af nämnde grenar är hos nu ifrågavarande art enkel, odelad, ej gaffelformigt grenig, såsom hos föregående. Från radialgrenen utgår den bågformigt nära vingens midt och löper sedan parallelt med sagde gren till vingens utkant. Kort sedan den utgått från radialgrenen förenas den med den andra subradialgrenen genom en tvärnerv på samma ställe, der denna gren genom en annan tvärnerv förenas med ulnargrenen. Den första af dessa nu nämnda tvärnerver saknas helt och hållet hos föregående art. Den andra subradialgrenen åter delas i tre kortare grenar, hvilka efter hvarandra skilja sig från stammen och löpa bakåt mot vingkanten. Den yttersta af dessa grenar förenas med första subradialgrenen genom en tvärnerv.

Anm. Den *Sciodes fuscus*, som ZETTERSTEDT omnämner i Ins. Lapp. p. 1051. obs., är enligt originalexemplaret, hvilket förvaras å Riks-Museum, ej annat än *C. tineiformis*. För tvänne andra arter gifva vi här nedan diagnoser, ehuru de ej ännu med visshet blifvit funna hos oss. Två exemplar finnas i ZETTERSTEDTS typsamling, hvilka sannolikt tillhöra *C. aleyrodiformis*. Dessa äro utan lokaluppgift, men förvaras under namnet *Sciodes lacteus* bland exemplar, som otvifvelaktigt tillhöra *C. tineiformis*. De äro dock så mutilerade, att vi ej våga bestämt afgöra, huruvida de tillhöra den art vi förmoda. Arterna äro:

C. aleyrodiformis STEPH. Antennerna längre än kroppen med mer än 30 leder. Alla vingarne nästan likformiga, breda, betäckta med hvitt stoft.
Coniopteryx aleyrodiformis STEPH. Ill. VI. 116; M'LACHL., Trans. Ent. Soc. 1868. 123.

Arten, som är funnen på flera ställen i Tyskland och England, skiljas från *C. tineiformis* genom längre antenner, hvitare färg, bredare vingar, gröfre och tydligare nerver samt mörkare abdomen.

C. psociformis CURT. Antennerna mycket längre än kroppen med omkring 40 leder; vingarne olikformiga, betäckta med hvitt stoft; de bakre tvära, mycket mindre än de främre, nästan rudimentära.
Coniopteryx psociformis CURT., Brit. Ent. tab. 528. f. 1—8; STEPH., Ill. VI. 117; BURM., Handb. II. 772; M'LACHL., Trans. Ent. Soc. 1868. 192.

Äfven denna art har blifvit funnen i Tyskland och England. Den skiljes från båda föregående genom bakvingarne, som äro smalare och kortare än de främre, nästan rudimentära, i spetsen tvära. Den är också vida större samt har längre antenner. Af HAGEN anses denna och *C. tineiformis* vara olika kön af samma art, på

grund af en observation af Zeller (Stett. Ent. Zeit. 1859. p. 38). M'Lachlan åter är böjd för att anse *C. tineiformis* och *C. aleyrodiformis* för olika kön af samma art. Vi hafva aldrig träffat den förra in copula och de båda andra arterna äro af oss aldrig sedda i det fria, så att vi kunna ej derom yttra oss.

IV. Fam. **Sialidæ** Brauer.

Antennerna hos våra arter trådformiga, korta. Mundelarne fria, ej näbbformigt förlängda. Mandiblerna starkt utvecklade, på inre sidan tandade. Maxillarpalperna trådformiga, femledade. Labialpalperna treledade. Fötterna medelmåttigt långa med cylindriska tibier, som hafva fina tornar och omärkliga sporrar; tarsernas tredje eller fjerde led hjertformig eller tvåflikig. Klorna ej sågtandade. Alla fyra vingarne likformiga, långsträckta, genomskinliga, med många tvärnerver äfven i costalfältet; de bakre vid basen stundom ganska breda, men med föga utvecklad anallob. Under hvilan läggas vingarne bakåt, takformigt öfver abdomen.

Larven lefver fri i vatten eller under trädbark. Den har hjertformigt eller aflångt fyrsidigt hufvud, bitande mundelar, starka, hornartade, tvåtandade mandibler, fyrledade maxillarpalper, treledade labialpalper, tydliga, men fina och korta tre — fyrledade antenner, 6—7 oceller på hvardera sidan af hufvudet, långa eller korta och fina fötter, 9 abdominalsegment med eller utan trådformiga sidobihang.

Pupan ligger i en cell, som af larven bildas antingen i jorden nära vattnet, der larven lefvat, eller i bark på träd. Den sista förvandlingen försiggår antingen i denna cell eller sedan den af pupan blifvit öfvergifven. Äggen läggas antingen på blad eller i barkspringor.

Vingarne äro äggformiga. På framvingarne förenar sig subcostalnerven antingen med radialgrenen eller med costalnerven innan den hinner vingspetsen. Från radialgrenen utgå 2 eller flera greniga subradialgrenar. Ulnargrenen är vanligen mot vingbasen finare än de öfriga. Subulnargrenarne äro tvänne, som bilda emellan sig afslutna vingfält och dessutom sända nervgrenar till vingens ryggkant. Bakom dem finnas inga tydliga dorsalnerver. Längdnerverna förenas med hvarandra genom få tvärnerver, hvarigenom några slutna större vingfält uppkomma. De samma nerverna och deras grenar utlöpa i vingkanterna merendels gaffelformigt. Några till vår Fauna icke hörande slägten ega tarsernas alla leder trådformiga och hos hannarne kammade antenner.

Familjen, som omfattar ganska många sins emellan mycket olika slägten och derföre af senare Författare med rätta delas i flera smärre, har inom vår faunas område endast tvänne slägten, som hvardera tillhöra olika grupper. Dessa skiljas från hvarandra på följande sätt.

I:o. Inga oceller. Framvingarnes subcostalnerv förenad med radialgrenen förr än denna utlöper i vingkanten ..... *Sialina.*

II:d. Tre oceller. Framvingarnes subcostalnerv förenad med costalnerven förr än den hinner vingspetsen ..... *Raphidina.*

I. Trib. **Sialina** M'Lachl.

Inga oceller. Framvingarnes subcostalnerv förenad med radialgrenen förr än denne utlöper i vingkanten. Fjerde tarsleden hjertformigt utvidgad. Prothorax bredare än lång, fyrsidig. Hufvudet transverselt.

Till vår fauna hörer icke mer än ett slägte af denna grupp:

1. Slägtet: SIALIS Latr.

Antennerna en tredjedel kortare än framvingarne. Labrum hos hannen nästan triangulär, i mitten djupt inskuren; hos honan framtill rundad, nästan helbräddad. Labium liten. Abdomen kort, robust. Vingarne rökiga; de bakre vid basen bredare än de främre. Vingnerverna mycket grofva och starka. Pterostigma föga afskildt.

Larven lefver fritt i sötvatten och förpupar sig under Mars eller April månad i jorden i strandbädden, der den åt sig bildar en håla, i hvilken pupan förblifver liggande till dess den fullbildade insekten utgår. Larven är ganska långsträckt. Dess hufvud och tre bröstringar äro hornartade, gulbruna, med mörkare punktformiga fläckar. Öfverläppen är tresidig. Mandiblerna bilda en inåtkrökt, hornartad, smal hake. Hjelmen är kort och cylindrisk. Ocellerna äro 6 på hvardera sidan. Fötterna långa, femledade och cilierade. Abdomen slutar i ett långt fjädradt borst och de 7 första abdominalsegmenten hafva på hvardera sidan ett artikuleradt, trådlikt bihang, som utgör simorgan, men utan tvifvel äfven står i respirationens tjenst.

Äggen läggas ofta på temligt afstånd från vatten, dit den nykläckta larven således måste begifva sig. De läggas på växternas blad eller andra föremål perpendikulärt och bilda der stora, breda massor.

Vingarne genomskinliga. På båda paren förenar sig subcostalnerven med radialgrenen nära pterostigmaticalregionen, hvarifrån således costalfältet bakåt begränsas af sistnämnde gren. Detta vingfält är vid vingbasen smalast och på midten bredast, samt genomskäres på framvingarne af omkring 12 tvärnerver, som alla äro enkla och räta, utom i pterostigmaticalregionen, der de äro snedstående. Högst sällan är någon af dem gaffelformigt delad eller något krökt. Till följe af radialgrenens och subcostalnervens förening är på framvingarne subcostalfältet utåt spetsigt, men mot vingbasen har det äfven samma form. Det genomskäres af en rät, högst sällan af 2:ne, hvarandra närstående tvärnerver. Radialgrenen, som utlöper i vingkanten strax utanföre pterostigmaticalregionen, är enkel, men från honom utgå tvänne subradialgrenar, hvilka, sedan de i disken upplöst sig i flera, utlöpa mer eller mindre gaffelformigt i vingkanten. Den inre af dessa delar sig vanligen i disken uti trenne och den yttre uti tvänne större grenar, hvilka sins emellan förenas genom tvärnerver, så att större, afskilda vingfält der förefinnas. De främre radialfälten utgöra vanligen 4, som ligga efter hvarandra emellan radialgrenar och den yttre subradialgrenen. Ulnargrenen är enkel och mot basen stundom finare än de öfriga nerverna. Den förenas med inre subradialgrenen genom 2 tvärnerver. Subulnargrenarne äro tvänne, hvilka kort utanföre ving-

basen skilja sig från hvarandra, samt äro sinsemellan förenade genom en tvärnerv. Den främre af dessa är enkel och förenad med ulnargrenen genom 2 tvärnerver. Den bakre deremot sänder 2—3 grenar till vingens ryggkant. Bakom dessa upptäckes en ytterst fin dorsalnerv. På bakvingarne är costalfältet mycket smalare än på framvingarne och försedt endast med 7—8 tvärnerver. Subcostalfältet åter är ännu smalare och långsträckt, emedan subcostalnerven och radialgrenen löpa hvarandra mycket nära innan de vid pterostigmaticalregionen träffas. Från sistnämnda gren utgå äfven här 2 subradialgrenar, af hvilka likväl den inre här är endast tvågrenig i disken. Ulnargrenen är tvågrenig i disken och den ena af dess grenar utlöper ofta gaffelformigt i vingkanten. Det genom tvärnerv slutna vingfält, som mellan båda subulnargrenarne bildas vid vingbasen, är här bredt ovalt och ej smalt och kilformigt såsom på framvingarne. För öfrigt äro tvärnerverna och öfriga nerver i det närmaste såsom på nyssnämnde vingar. Vingfälten äro dock hos olika individer ganska olika; äfvenså är nervulationen underkastad förändring.

Könen skiljas från hvarandra derigenom att hannen har ofvan i abdomens spets en lob, hvarifrån framskjuta två nedåtriktade, halfgenomskinliga bihang. Nedanföre är en valvel, som kan röras i vertikal riktning.

1. SIALIS LUTARIA Lin.

Kroppen mörkt svart. Vingarne blekt brunrökiga, vid basen af samma färg. Nerverna svarta, men costalnerven vid basen brungul. Analsegmentets bukvalvel hos hannen lång, bred och trubbig. L. e. vingsp. $\frac{7}{10}$—$\frac{9}{10}$ tum.

Hemerobius lutarius Lin., F. S. 384.
Semblis lutarius Fabr., E. S. II. 74. 10; Ramb, Neuropt. 447. 2; Zett., Ins. Lapp. 1051.
Sialis lutaria Burm., Handb. II. 947. 2; Brauer, Neur. Austr. 53; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 16; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 152. 1.
Sialis niger Latr., Gen. Crust. & Ins. III. 200. 1.

Denna är en af våra allmännaste insekter. Den förekommer i södra och mellersta Sverige vid alla färskvatten och äfven vid mindre dammar och grafvar under Maj och Juni månader, men är äfven allmän i Lappmarkerna, der den af Prof. Zetterstedt blifvit träffad ännu i Torneå Lappmark vid Juckasjärvi. Här förekommer den något senare.

Beskr. Antennerna svarta, hos hannen nästan längre, men hos honan kortare än kroppen. Hufvudet af samma bredd som prothorax, men längre, framtill tvärt, ofvan något convext, svart med många fördjupningar, särdeles på sidorna och bakåt på midten, hvilka hos honan äro mer eller mindre gulaktiga, men hos hannen merendels ofärgade. Till följd af dessa fördjupningar synas ytan liksom chagrinerad. Prothorax transversel, mer än dubbelt så bred som lång, i främre hörnen något afrundad, med smalt uppviken kant; ofvantill fint chagrinerad, med några få upphöjningar och en omärklig, intryckt linea längs midten; till färgen är den svart, glanslös. Meso- och metathorax glänsande svarta och bilda liksom tvänne upphöjda tvärgående ribbor. Abdomen svart; dess sista segment bildar hos hannen ofvantill en mjuk lob, hvari finnes en cavitet med en förlängning i midten. Från denna lob utgå två halft genomskinliga, cylindriska, krökta bihang, som lättast synas, då man trycker på den lefvande insektens abdomen. Sista analsegmentets bukvalvel är bred, långsträckt och i ändan tvär, afrundad och trubbig. Fötterna svarta med något blekare tarser. Vingarne blekt brunrökiga, mot basen ej mörkare. Nerverna svarta, utom costalnerven, som mot basen är mer eller mindre långt ljust brungul, samt framvingarnes ulnargren, hvilken likaledes är mot basen ljust brungul. Tvärnerven i framvingarnes subcostalfält träffar radialgrenen närmare basen af det bakom samma gren liggande första af de främre radialfälten.

2. SIALIS FULIGINOSA Pict.

Kroppen svart. Vingarne mörkt brunrökiga, vid basen svartbruna. Nerverna svarta; costalnerven vid basen svartbrun. Analsegmentets bukvalvel hos hannen kort, triangulär och spetsig. L. e. vingsp. 1—1$\frac{1}{10}$ tum.

Sialis fuliginosa Pict., Ann. Scien. Nat. V. t. III. f. 6; Burm., Handb. II. 947; Brauer, Verhandl. Zool.-bot. Verein. 1856. 397; Neur. Austr. 52; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 152.

Äfven denna art förekommer troligtvis temligen spridd på vår halfö, ehuru den tillfölje af sin stora likhet med föregående har ända hittills blifvit öfversedd. Vi hafva funnit den i Ifvetofta socken nära Ryssberget i n. ö. Skåne under Juli månad på ett enda ställe. Vid genomseendet af Prof. Zetterstedts samling hafva vi der funnit ett exemplar från Garnæss i Norge och ett exemplar utan lokaluppgift, båda tillsamman med förra arten under gemensamt namn. I Riks-Museum förvaras ett exemplar från södra Lappmarken. Artens flygtid tyckes infalla senare än föregåendes.

Bekr. Arten liknar mycket föregående och kan derföre lätt dermed förblandas. Den är mera intensivt svart till kroppsfärgen och tarserna äro ej blekare än fötterna för öfrigt. Vingarne äro mörkare brunrökiga, än hos föregående art; vid basen äro de icke såsom hos denna af samma färg, utan nästan helt oeh hållet mörkbruna eller svartbruna, hvilken färg sträcker sig i costalfältet på framvingarne nästan till första tvärnerven, och bakom sagde fält går den nästan till de första tvärnerverna, som finnas vid vingbasen, ehuru likväl olika långt uti de olika der befintliga vingfälten. Costalnerven på framvingarne är vid basen ej brungul, utan svartbrun, och ulnargrenen, som här är föga finare än de öfriga nerverna, har samma färg som costalnerven. Tvärnerven i framvingarnes subcostalfält träffar radialgrenen icke i närheten af basen till det bakom samma gren liggande första af de främre radialfälten, utan vid midten eller bakom midten af samma fält. Sista segmentet af hannens abdomen bildar ofvantill en liten mjuk lob med en oval cavitet i midten; analbihangen, som utgå från denna lob, äro tjockare i spetsen. Bukvalveln är mindre, än hos förra arten, triangulär och spetsig.

Anm. Författarne hafva velat hänföra Linnés *Phryganea flavilatera* F. S. 1488 till *Sialis lutaria* och deremot dragit i tvifvel det hans *Hemerobius lutarius* hörer hit, ehuru i hans samling ännu förefinnes ett exemplar af vår *Semblis lutaria* med hans egen handstil betecknad såsom *Hemerob. lutarius*. Hvad hans *Phryganea flavilatera* beträffar, så kan den alls icke efter vårt förmenande afse *S. lutaria*. Den skall hafva: »*antennæ corpore dimidio breviores*» och vidare: »*collare antice et postice, non ad latera, flavescens*», hvilket alls icke är tillämpligt på *S. lutaria*. Ytterligare heter det: »*sedet alis deflexis uti Phalæna, vel potius Phalæna quercifolia*». Så sitter aldrig *S. lutaria*. Hvaremot beskrifningen på *Hemerobius lutarius* i det närmaste träffar in på vår art, då man vet att Linné med sin *margo interior* alltid menar hvad vi numera kalla framkanten af vingarne eller *margo anterior*. Med de 2—3 nerverna, som äro »nätlikt förenade» d. v. s. förenade genom tvärnerver, förstår han således hvad vi kalla subcostalnerven, radialgrenen och subradialgrenen, hvilka också äro hos vår art nätlikt förenade genom tvärnerver. De yttre nerverna äro ej heller förenade med hvarandra, såsom han säger om sin art. Äfven dessa orden: »*juxta anum 2 appendices brevissimæ*» låta lämpa sig på vår art, så vida man förutsätter att originalexemplaret varit en hanne och Linné observerat de små analbihangen. Det öfriga i beskrifningen låter ännu lättare tyda sig på vår art, med undantag af orden: »*alæ omnes 4, ad marginem exteriorem, versus apicem, linea fusca inter duo exteriora vasa notantur,*» hvilka vi icke förmå fatta, så vida de skola afse vår art. Genom dessa ord skulle man snarare komma att tänka på någon af arterna bland *Perlidæ* t. ex. tillhörande slägtet *Tæniopteryx* Pict., hvilka hafva rudimentära svanstrådar och hos hvilka en sådan linea ofta förefinnes. Vi bibehålla derföre den Linneanska benämningen för arten tills vidare blott på grund af hans ännu qvarvarande samling.

II. Trib. **Raphidina.**

Tre oceller hos våra arter. Framvingarnes subcostalnerv förenad med costalnerven förr än denna hinner vingspetsen. Tredje tarsleden tvåflikig. Prothorax mycket längre än bred. Hufvudet aflångt, baktill smalare.

Ej heller af denna grupp eger vår fauna mer än ett slägte. Uti öfriga Europa förekommer ännu ett, hvilket saknar oceller.

1. Slägtet: RAPHIDIA Lin.

(Ormsländor).

Antennerna minst två tredjedelar kortare än framvingarne. Labrum liten, nästan qvadratisk. Labium längre än bred. Abdomen temligen lång, hos hannen smärt, hos honan robust och försedd med en lång äggläggningsslida, som består af två, på tvären strierade lameller hvilka hvardera sluta i en vårta. Vingarne ofärgade glaslika, nästan likformiga. Vingnerverne tydliga, men ej synnerligen grofva. Pterostigma tydligen afskildt och annorlunda färgadt än vingen. Tarsernas tredje led, som är tvåflikig, döljer nästan helt och hållet den fjerde, som är normal.

Larven lefver fritt under trädbark eller sådan mossa, som växer på träd. Dess hufvud är aflångt fyrsidigt och liksom den nästan likformiga prothorax hornartadt, brunt. Mesothorax och Metathorax äro smala, bredare än långa, mjuka. Mandiblerna starkt tandade. Maxillerna sammanvuxna med hjelmen. Ocellerna sju på hvardera sidan. Abdomen långsträckt och lancettformig, utan ändborst och gältrådar, merendels brun med hvita långstreck. Antennerna korta, treledade. Fötterna fyrledade, fina och korta. Larven lefver af insekter och larver.

Pupan liknar till formen mera den fullbildade insekten och könskilnaden är redan hos henne tydlig. Den hvilar utan kokong i en cell, som af larven blifvit bildad i barken på ett träd. Härifrån utgår hon kort före förvandlingsögonblicket och vandrar omkring till dess hon finner en för sig passande plats, då huden brister längs ryggen och imago framkommer. Äggen läggas i barkspringor.

Hos den fullbildade insekten äro meso- och metathorax nästan lika, transversela, mycket bredare än prothorax, hvars sidokanter äro starkt nedböjda och i främre delen helt och hållet omslagna, så att prothorax här synes undertill vara nästan helt och hållet insvept i dessa. Tarsernas första led är lång. Vingarne glaslika. På båda paren förenar sig subcostalnerven med costalnerven kort förr än denna senare hinner pterostigma, hvarest således costalfältet spetsigt slutas. Detta vingfält är vid vingbasen smalt, men vidgar sig temligen genast, men är bredast innanföre midten af vingen. Det genomskäres af flera tvärnerver, hvilka till antalet äro mycket olika hos de olika arterna, men likväl alla enkla och räta, samt något snedgående. Mycket sällan är en och annan af dem gafflad. Subcostalfältet är smalt och genomlöper nästan hela vingens längd. Mot slutet af detta fält och i detsamma är pterostigma beläget, hvilket är tydligt afskildt, annorlunda färgadt än öfriga vingen, har olika form hos de olika arterna och är genomskuret af flera eller färre snedgående tvärnerver. Utom dessa tvärnerver finnas i subcostalfältet ej mer än en tvärnerv, hvilken är rät, enkel, och belägen ungefär midt emellan pterostigma och vingbasen. Radialgrenen, som utlöper i vingkanten strax framom vingspetsen och der har några smärre grenar, är för öfrigt enkel, men från honom utgå tvänne subradialgrenar, hvilka, sedan de i disken upplöst

sig i 3—4 grenar, utlöpa genom gaffelformiga smågrenar i vingkanterna. Subradialgrenarnas förgreningar äro med hvarandra förenade i disken genom tvärnerver, så att större, afskilda vingfält der förefinnas. De främre radialfälten utgöra 2—4, som ligga efter hvarandra emellan radialgrenen och den yttre subradialgrenen. Ulnargrenen är enkel och förenad med den inre subradialgrenen genom 2 tvärnerver. Subulnargrenarne äro 2, hvilka kort utanföre vingbasen skilja sig ifrån hvarandra, men sedan de mellan sig bildat ett större ovalt vingfält, återigen sammanfalla till en enda, som utlöper gaffelformigt i vingkanten. Från nyssnämnde vingfält utgå tvänne grenar till vingkanten. Med ulnargrenen förenas subulnargrenen genom 2 tvärnerver. På bakvingarne hafva nerverna nästan samma lopp som på framvingarne, men båda subradialgrenarne utgå på samma ställe från radialgrenen och äro ofta förenade med hvarandra vid utgångsstället, och subulnargrenen är ej mer än en, så att der ej bildas något ovalt vingfält. Nervförgreningen är dock, liksom de genom den bildade vingfälten, underkastad betydliga variationer, så att vi här endast uppgifvit det vanligaste förhållandet.

Könen skiljas lätt från hvarandra. Honan utmärkes genom sin långa äggläggningsslida. Hannens sista buksegment äro på längden klufna för att lemna rum åt penis, som är bred och platt. Sidokanterna af samma segment äro vanligen tjocka och försedda med små hakar.

Hithörande arter förekomma i skogar bland såväl löfträd som barrträd. När djuren hvila, upplyfta de prothorax och böja hufvudet nedåt, och när de oroas söka de bita omkring sig genom att vrida hufvudet och den långa thorax åt alla sidor. Dessa deras egendomliga rörelser hafva jemte det framom vingarne långt framstående, smärta prothorax jemte det aflånga hufvudet, tillskyndat dem deras svenska benämning af ormsländor. Till vår fauna höra, så vidt vi ännu veta, endast följande fyra arter:

I:o. Emellan radialgrenen och den inre subradialgrenen ligga bakom pterostigma på framvingarne fyra stora vingfält bakom hvarandra, af hvilka det andra, framifrån räknadt, stundom är triangulärt.

1. RAPHIDIA NOTATA Fabr.

Hufvudet ända till halsen temligen jemnbredt med mer eller mindre tydligt brunt streck längs hjessan. Fötterna brungula; de främres lår mot basen och de bakres helt och hållet svartbruna. Pterostigma svartbrunt med 2—3 stundom gafflade tvärnerver; dess bakre kant kort och förenad med det bakom liggande vingfältet endast i dettas sista tredjedel. Tvärnerverna i costalfältet 12—15. L. e. vingsp. omkr. $\frac{9}{10}$ tum.

Raphidia notata Fabr., Sp. Ins. I. 402. 1; Schum., Versuch. p. 13. 3. f. 3. a. b. c.; Ramb., Neuropt. 476; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 155. 1.
Raphidia media Burm., Handb. II. 2. 964. 3; Schneid., Monogr. 76. t. 4. fig. a—f; Brauer, Neuropt. Austr. 53; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 16. 1.
Raphidia ophiopsis Curt, Brit. Ent. pl. 37; Zett., Ins. Lapp. 1054. 1.
Raphidia megacephala Leach, Steph. Ill. VI. 130.

Anm. På anförda stället p. 157 visar M'Lachlan, att denna och icke följande art är Fabricii *R. notata*. Uti Banks samling förefinnas ännu fragment af Fabricii typexemplar, hvilka tillräckligt ådagalägga, att han vid beskrifningens författande haft denna art för ögonen. — *R. ophiopsis* Zett., hörer också hit. I hans typsamling förefinnas af denna art under anförda namnet tvänne exemplar med och ett utan namnetikett.

Arten förekommer temligen allmänt isynnerhet i löfskog uti södra och mellersta Sverige, men blir mot norden sällsyntare, så att den enligt Prof. ZETTERSTEDT är inom Lappmarkerna mycket sällsynt. Flygtiden infaller i Juni och Juli. Äfven i Norge förekommer arten, der den af Prof. ZETTERSTEDT blifvit fångad vid Garnæss uti Værdalen i Juli månad.

Beskr. Antennerna svartaktiga, mot basen gulaktiga. Hufvudet ända till halsen temligen jemnbredt, likväl bakåt något afsmalnande, på sidorna afrundadt; ofvan något kullrigt, tydligt punkteradt; ett fält längs hjessan och tvänne mindre på hvardera sidan opunkterade; i det opunkterade hjessfältet finnes en intryckt, mer eller mindre djup långsgående fåra; undertill är i midten en stor, hjertformig intryckning, som vänder spetsen mot basen och intager en betydlig del af hufvudets undre sida; detta intryckta fält är tydligen punkteradt och har längs midten en djup fåra, som framtill vidgar sig och der begränsas på hvardera sidan af en upphöjd ribba; för öfrigt är undre sidan äfven punkterad, men der och hvar finnas fält, som aldeles sakna punkter och i midten af bakre kanten finnes spår liksom till ett slags tand. Hufvudet är till färgen svart, föga glänsande, och det opunkterade fältet längs hjessan är mer eller mindre rödbrunt. Pannan svart. Clypeus gulaktig, i midten brun. Labrum svart. Palperna svarta med mer eller mindre tydligt gulaktiga ledfogningar. Prothorax svart, framåt smalare, bakåt bredare och här något uppsvälld ofvantill; hela öfre sidan är på tvären rynkig, samt öfver allt korthårig; bakre kanten smalt gulaktig; de fria delarna af prosternum äfven gulaktiga. Mesothorax och Metathorax svarta med mycket smala, gulaktiga ledfogningar på bröstsidorna. Abdomen svart med tvänne gula, vid ledfogningarne genombrutna linier längs hvardera sidan, hvilka bilda aflånga, gula fläckar, och emellan dessa finnas vanligen en otydligare, mindre fläck; buksegmenten i bakre kanten bredt gula. Sista segmentet hos hannen smalt, upptill i midten utskuret, på sidorne snedt, nedtill slutande i två breda, svällda flikar; i öppningen mellan detta segments kanter finnes på buksidan tvänne tjocka, utåt starkt utvidgade och håriga, gula ribbor, som sluta i en krökt, inåtböjd klo, och ofvan hvilka synas tvänne mycket längre, smalare, starkt uppåt och inåt böjda hakar, som ofta hos torkade exemplar äro dolda. Penis bred, spetsig, med en fåra längs midten. Ofvan slutar abdomen i en hårig, nedtill concav flik, som är starkt uppåtriktad, och sedd från sidan är triangulär med invikna kanter. Sista buksegmentet hos honan bredt rundadt med sneda sidor. Fötterna brungula; de båda främre parens lår framtill brungula, vid basen svartbruna; baktill svartbruna, mot spetsen brungula; det bakre fotparets lår helt och hållet svartbruna, vid spetsen smalt brungula. Stundom är äfven mellersta parets lår svartbruna, vid spetsen brungula. Tarserna något stötande i brunaktigt. Vingarne breda, i spetsen trubbigt afrundade, vattenklara, genomskinliga, föga rökigt anlupna och iriderande, innerst vid basen gulaktiga. Nerverna medelmåttigt starka och grofva, svarta; costalnerven vid basen till omkring hälften af dess längd, de tvänne innersta tvärnerverna vid basen i costalfältet och några af de långsgående nerverna innerst vid basen merendels gulaktiga. Tvärnervernas antal i costalfältet 12—15, af hvilka 1—2 stundom äro gafflade. De nerver, som utlöpa i vingarnes utkant, äro 2—4-greniga, och de som utlöpa i vingens inkant, äro till största delen tvågreniga, men alla dessa grenar ganska korta. Första nerven, som utlöper i vingspetsen, 2—4-grenig och utgår från det bakom pterostigma liggande främre radialfältet just der detta sammanträffar med pterostigma. Den nerv, som utlöper från det andra bakom pterostigma liggande vingfältet, är oftast grenig, sällan enkel, och då stundom genom en tvärnerv förenad med den närmast föregående nerven. Pterostigma svartbrunt med 2—3-gafflade tvärnerver, högst sällan finnes blott en enda enkel eller gafflad tvärnerv. Pterostigmas bakre kant ganska kort; den fasthänger med det bakom liggande främre radialfältet i dettas yttre tredjedel och utlöper derifrån mot vingens framkant mycket snedt utåt, så att det vid sistnämnda kant betydligt öfverskjuter samma fält. I den mot vingbasen vända kanten är pterostigma något concavt. Bakom pterostigma ligga mellan radialgrenen och den inre subradialgrenen fyra stora vingfält bakom hvarandra, af hvilka det andra i ordningen, framifrån räknadt, ofta är triangulärt och ej så långt som de öfriga, hvilka i allmänhet långsträckta och fyrsidiga. Intill radialgrenen ligga emellan denna och den yttre subradialgrenen endast tvänne stora vingfält (främre radialfält), af hvilka det ena är det som ligger närmast bakom pterostigma.

Larven temligen bred och convex. Hufvud och prothorax rödbruna; pronotum med en gul linea på längden och en på tvären. Meso- och metathorax samt abdomen svartbruna med gula teckningar.

II:o. Emellan radialgrenen och den inre subradialgrenen ligga bakom pterostigma på framvingarne blott tre stora vingfält bakom hvarandra.

2. RAPHIDIA LATICEPS WALLENGR.

Hufvudet ända till halsen temligen jemnbredt, bakåt på sidorne afrundadt med ett ljusbrunt streck längs hjessan. Fötterna brungula; de främres lår ofvan med ett

svartbrunt streck; de bakres svartbruna. Pterostigma brunt med 1—3 stundom gafflade tvärnerver; dess främre kant kortare än det bakom liggande vingfältet, men räcker utåt vida längre än detta; dess bakre kant förenad med samma vingfälts främre kant till $\frac{2}{3}$-delar deraf, eller med dettas hela yttre hälft. Tvärnerverna i costalfältet 10—11, sällan 13. L. e. vingsp. omkr. $\frac{9}{10}$ tum.

Raphidia notata Schneid., Monogr. 80. 6. t. 5; Brauer, Neur. Austr. 54. f. 100; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 16. 2.

Arten synes vara ganska sällsynt inom landet. Af Författaren har den endast högst sällan blifvit träffad vid Carlshamn i Blekinge och vid Trolle Ljungby i Skåne. Af Konservator Roth är den funnen vid Ousbyholm, likaledes i Skåne, samt af Prof. Boheman vid Stockholm. Flygtiden synes inträffa i Juni månad, då arten företrädesvis bör sökas i löfskog.

Beskr. Arten liknar ganska mycket föregående och kan derföre lätt dermed sammanblandas. Den skiljes likväl genast från denna derigenom att bakom pterostigma finnas på framvingarne blott tre stora vingfält bakom hvarandra emellan radialgrenen och den inre subradialgrenen, i hvilket förhållande den liknar de följande båda arterna. Derjemte äro ocellerna mindre tydliga än hos föregående art. De båda främre fotparen äro också helt och hållet brungula och deras lår hafva endast längs öfre sidan ett fint svartbrunt streck. Pterostigma är enfärgadt brunt, oftast med 2:ne, sällan med blott en enda tvärnerv. Det synes ock vara något längre än hos förra arten, så att det oftast fasthänger med det bakomliggande vingfältet (radialfältet) i dettas hela yttre hälft, stundom likväl blott med $\frac{2}{3}$-delar deraf. Tvärnerverna i framvingarnes costalfält äro oftast endast 10—11, högst sällan 13. Hufvudet, sedt ofvanifrån, är äfven bakåt ej fullt så mycket afsmalnande som hos förra arten, utan mera jemnbredt och på sidorna afrundadt, hvadan det synes mera quadratiskt än hos någon annan art inom slägtet. Dessa olikheter synas vara så betydliga att de berättiga till att anse arten, såsom sjelfständig, men måhända en framtid likväl kan visa, att den endast bör betraktas såsom en varietet af föregående, hvilken den för öfrigt till alla delar liknar.

Larven temligen bred och convex med gulbruna fötter, af hvilka de fyra bakre äro brunfläckiga. Meso- och metanotum på sidorne gulkantade. Abdomen med en rad gula fläckar på hvardera sidan och en annan längs ryggen.

3. RAPHIDIA OPHIOPSIS Lin. Schum.

Hufvudet bakåt småningom afsmalnande. Fötterna brungula; de mellerstas lår ofvantill bruna; de bakres svarta. Pterostigma trapezformigt, enfärgadt brunt, med en, stundom gafflad, högst sällan med 2 tvärnerver; dess främre kant kortare än det bakom liggande vingfältet, med hvars yttre hälft eller mellersta tredjedel pterostigma förenas. Radialgrenen gul. I framvingarnes costalfält ej öfver 12 tvärnerver. L. e. vingsp. omkr. $\frac{7}{10}$ tum.

Raphidia ophiopsis Lin., F. S. 385. 1517; Schum., Versuch. 10. 1. f. 1. a—d; Burm., Handb. II. 2. 963. 2; Schneid., Monogr. 68. 1; Ramb., Neuropt. 439. 5; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1865. 143. 2—3.

Rhaphidia xanthostigma Zett., Ins. Lapp. 1055. 2. (ex parte.)

Anm. Då Linné i F. Sv. säger att *R. ophiopsis* har »*caput postice angustum*» och att dess antenner äro »*albidæ*», antaga vi med de flesta senare Författare, efter Schummel, att det är denna art, som af honom åsyftas. Ingen annan känd art eger så bleka antenner som denna. Rörande Prof. Zetterstedts *R. xanthostigma* må anmärkas, att under detta namn finnes i hans typsamling den rätta *R. ophiopsis* sammanblandad med följande. Dock finnes der icke mer än ett exemplar af denna, men flera af nästföljande art. Beskrifningen afser också båda, såsom synes af orden: »*præterea variant: vertex sulcatus l. non sulcatus - - - alarumque stigma forma breviori l. longiori, et colore plus minus saturate fuscum*». Diagnosen deremot tyckes helt och hållet afse *R. ophiopsis*.

Enligt vår erfarenhet är denna art, med undantag af närmast föregående, den sällsyntaste af slägtet inom vårt land. Vi hafva hittills ej sett deraf mer än trenne exemplar fångade inom Sverige. Det ena hafva vi i Juni månad träffat vid Trolle Ljungby i n. ö. Skåne; det andra är i samma månad taget af Konservator Roth vid Fagerhult i norra Skåne, och det tredje, som finnes i Prof. Zetterstedts typsamling för Insecta Lapponica, är af honom fångadt vid Åsele i Umeå Lappmark. Arten förekommer bland björk och barrträd. Ytterligare finnas tvänne exemplar på Riks-Museum, men utan lokaluppgift.

Beskr. Antennerna bleka, mot spetsen brunaktiga. Hufvudet framtill bredt, bakom ögonen starkt hopsnördt och derefter ända till halsen småningom afsmalnande; ofvan platt, glest punkteradt med en längsgående, dock framåt försvinnande intryckt linea, som är glänsande gulbrun; undertill likaledes platt med en större, föga märkbar fördjupning i midten, deri 2 längsgående parallela, mer eller mindre tydliga, upphöjda ribbor finnas. Hufvudets färg svart, metallglänsande. Clypeus och labrum gulbruna, den sednares yttre kant blekgul. Palperna blekgula; maxillarpalpernas sista led brun. Ocellerna tydliga. Prothorax jemnbred, bakåt och ofvantill föga uppsvälld; hela öfre sidan punkterad och framtill på tvären rynkig; framkanten smalt, men de nedböjda sidokanterna bredt gulaktiga; de fria delarna af prosternum svarta. Mesothorax och metathorax svarta med en gulaktig linea på hvardera bröstsidan; den förre ofvantill på midten jemte scutellen gul. Abdomen svartbrun; segmentens bakre kant ofvan gul; en rad horizontela gula fläckar på hvardera sidan, hvilka sammanflyta med sidolinier af samma färg, och mellan dessa en rad tresidiga gula fläckar; längs sidorna en rad gula linier. Fötterna brungula; det mellersta parets lår, isynnerhet hos hannen, ofvantill bruna; det bakersta parets deremot nästan helt och hållet svarta. Tarsernas tre sista leder bruna. Vingarne smala, i spetsen afrundade, vattenklara. Nerverna svartbruna, nästan hela costalnerven jemte radialgrenen gula; en del af de öfriga nerverna äfven gula vid vingbasen. Tvärnervernas antal i framvingarnes costalfält 10—12, alla enkla. De nerver, som utlöpa i vingens utkant, äro 2—3-greniga, hvaremot de, som utlöpa i inkanten, äro till största delen enkla. Första nerven, som utlöper i vingspetsen, är tvågrenig och utgår från det bakom pterostigma liggande vingfältet (radialfältet) nära dettas spets. Andra nerven, som utgår från samma vingfält, är 2—3-grenig. Tredje nerven, som utgår från det andra bakom pterostigma liggande vingfältet, är enkel. Pterostigma kort, trapezformigt, enfärgadt, ljusare eller mörkare svartbrunt med en, sällan gafflad, och högst sällan två tvärnerver. Pterostigmas bakre kant sammanhänger med det bakom liggande vingfältet (radialfältet) endast i yttre hälften af dettas främre kant, eller blott i mellersta tredjedelen af samma fält, så att pterostigma är mycket kortare än vingfältet, hvarjemte pterostigmas främre kant, som är betydligt längre än den bakre, öfverskjuter icke utåt det bakom liggande vingfältets längd. Bakom pterostigma ligga mellan radialgrenen och den inre subradialgrenen blott tre stora aflånga vingfält bakom hvarandra. Intill radialgrenen ligga emellan denna och den yttre subradialgrenen endast tvänne stora vingfält (radialfält), af hvilka det ena är det, som ligger bakom pterostigma.

Larven har hufvud och pronotum rödbrun; meso- och metathorax samt abdomen svartbruna med gula teckningar. Fötterna bleka med bruna fläckar.

4. RAPHIDIA XANTHOSTIGMA Schumm.

Hufvudet bakåt småningom afsmalnande. Fötterna brungula; de mellerstas lår på baksidan och de bakres lår nästan helt och hållet svartbruna. Pterostigma långsträckt, enfärgadt blekgult med en, sällan 2 tvärnerver; dess främre kant lika lång som det bakom liggande vingfältet, hvarmed pterostigma förenas till nästan hela längden. I framvingarnes costalfält ej öfver 8 tvärnerver. L. e. vingsp. omkr. $\frac{7}{10}$ tum.

Raphidia xanthostigma Schumm., Versuch. 12. f. 3; Burm., Handb. II. 2. 963; Schneid., Monogr. 71. t. 3. fig. a—e.; Zett., Ins. Lapp. 1055. 2. (ex parte); Brauer, Neur. Austr. 55; Wallengr., Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. Förhandl. 1863. 17. 3; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 157. 2.

Anm. I Prof. Zetterstedts typsamling för Insecta Lapponica förvaras af denna art fyra exemplar under namn af *R. xanthostigma*. Senare hafva ytterligare tvänne blifvit ditsatta, nemligen ett från Helsingland, taget den 25 Augusti 1840 af Zetterstedt och ett från Umeå Lappmark, taget 1856 af Holmgren.

Isynnerhet bland barrträd är denna art under sommaren ganska allmän i hela södra och mellersta Sverige. Af Författaren är den på flera ställen träffad i Skåne och Blekinge; af Prof. Boheman i Småland, Bohuslän, Östergöthland och vid Stockholm; af Prof. Stål i Södermanland; af Prof. Zetterstedt i Medelpad, vid Glösbo i Helsingland, samt vid Lycksele och Kalix i Lappmarken och Norrbotten; af Holmgren i Umeå Lappmark.

Beskr. Antennerna brunaktiga, mot basen till något öfver fjerdedelen gula. Hufvudet framtill bredt, och bakåt småningom ända till halsen afsmalnande; ofvan nästan platt, tydligen punkteradt, med en långsgående, dock framåt försvinnande intryckt linea, som hos åtskilliga individer är rödbrun; undertill likaledes platt, med en större föga märkbar fördjupning i midten, deri tvänne långsgående parallela, mer eller mindre tydliga ribbor finnas. Hufvudets färg svart, metallgläsande. Pannan grågulaktig med en svartbrun fläck nedanföre hvardera antennen. Clypeus af samma färg som pannan med tvänne brunaktiga fläckar i midten. Labrum brunaktig, i yttre kanten smalt blekgul. Palperna bruna, med gulaktiga ledfogningar. Ocellerna mindre tydliga. Prothorax svart, nästan jemnbred, bakåt och ofvantill knapt märkbart uppsvälld; hela öfre sidan betäckt med små vårtlika upphöjningar, men sedd bakifrån, synes den otydligt rynkig på tvären; i framkanten smalt, men i bakre kanten bredare gulaktig; de nedböjda kanterna bredt gulaktiga; de fria delarne af prosternum svarta, på tvären rynkiga. Mesothorax och metathorax svarta, med en gulaktig linea på hvardera bröstsidan; den förre har ofvan en gul fläck. Abdomen svartbrun med en rad gula fläckar längs ryggen och en gulaktig linea längs hvardera sidan; undertill äro de 2 första segmenten gulfläckiga och hvartdera af de följande är i bakre kanten bredt gult. Hos hannen är näst sista segmentet starkt sväldt, nästan qvadratiskt, på sidorne rundadt; sista segmentet är transverselt, efter döden med nedböjda sidor, gult, i främre kanten utskuret, men i alla kanterna långhårigt. Undertill äro näst sista segmentets nedböjda sidokanter brunaktiga, med en gulaktig fläck; de ega en lång, starkt krökt, brunaktig klo, som räcker nästan lika långt som sista segmentet, samt har vid basen en kortare klo, hvars krökta spets vänder utåt. Penis har starkt vidgad, gulaktig spets och längs midten en svart linea, som mot basen är bredare. Sista buksegmentet hos honan är qvadratiskt och i spetsen tvärt. Fötterna brungula; det mellersta parets lår äro på bakre sidan, men det bakersta parets lår nästan helt och hållet svartbruna. Tarsernas sista leder till större eller mindre del brunaktiga. Vingarne smala, i spetsen föga afrundade, vattenklara. Nerverna svartbruna; nästan hela costalnerven och en del af de öfriga långsgående nerverna vid basen gula. Tvärnervernas antal i costalfältet 6—7, men aldrig öfver 8, alltid enkla. De nerver, som utlöpa i vingens utkant, äro 2—3-greniga, hvaremot de, som utlöpa i inkanten äro till största delen enkla. Första nerven, som utlöper i vingspetsen, är 2-grenig och utgår från det bakom pterostigma liggande vingfältet (radialfältet), nära dettas spets. Andra nerven, som utgår från samma vingfält är 2—3-grenig. Tredje nerven, som utgår från det andra bakom pterostigma liggande vingfältet, är 2-grenig. Pterostigma är ganska långsträckt, enfärgadt blekgult med en tvärnerv; högst sällan finnas på framvingarne, men oftare på bakvingarne 2:ne tvärnerver i pterostigma. Dettas bakre kant fasthänger med det bakomliggande vingfältet (radialfältet) nästan i dettas hela yttre kant, så att detta fält och pterostigma äro nästan lika långa. Pterostigmas yttre kant, som är något längre än den inre, öfverskjuter icke det bakomliggande vingfältets längd. Bakom pterostigma ligga mellan radialgrenen och den inre subradialgrenen blott tre stora, aflånga vingfält bakom hvarandra. Intill radialgrenen ligga mellan denna och den yttre subradialgrenen blott två stora vingfält (radialfälten), af hvilka det ena är det som ligger närmast bakom pterostigma.

Larven helt och hållet svartbrun; fötterna blekt gulbruna, enfärgade; på abdomen finnas gula teckningar.

V. Fam. **Panorpidæ** Leach.

(Skorpionflugor. Klosländor.)

Antennerna borstformiga, temligen långa. Hufvudet nedtill förlängdt till en näbb, som är vertikalt nedböjd. Mandiblerna små, på inre sidan tandade. Maxillarpalpernas leder nästan lika och temligen smärta. Labialpalperna 2—4-ledade. Prothorax smal och transversel, men mesothorax och metathorax breda. Fötterna långa och smärta med cylindriska, mer eller mindre tydligt taggbeväpnade, i ändan med 2 sporrar försedda tibier, och långa tarser, som hafva alla lederna likformiga, men likväl den första gan-

ska lång. Alla fyra vingarne, der de äro tillstädes, likformiga, långsträckta, glaslika, och läggas under hvilan bakåt, nästan horizontelt. Ett slägte saknar vingar.

Larven, som lefver i jorden sannolikt af maskar och larver, har 13 segment, hjertformigt hufvud med halfcirkelformig öfverläpp, starka tretandade och tresidiga mandibler. Dess maxillarpalper äro 3—4-ledade; labialpalperna treledade; antennerna tydliga, korta, tjocka, treledade. Ögonen stora, utstående. Fötterna korta och tjocka; tarsen, som är i ändan spetsig, kan indragas i tibian och denna i låret. Abdomen har kägelformiga bihang, som likna bukfötter, och ur sista segmentet kan en fyrdelad hålltång framsträckas.

Pupan hvilar i en cell i jorden. Den är icke rörlig såsom hos föregående familjer, utan utränger blott ur cellen upp till jordytan vid förvandlingstiden. Äggen läggas på fuktig jord.

Familjen har inom vårt land ej mer än tvänne slägten, som hvardera representera tvänne olika grupper:

I:o. Vingarne fullt utvecklade. Oceller finnas ..... *Panorpina.*
II:o. Vingarne rudimentära. Oceller saknas ..... *Boreina.*

I. Trib. **Panorpina.**

Oceller finnas. Vingarne fullt utvecklade, genomskinliga, smala, långsträckta, nästan likformiga. Tarsernas klor breda, innantill sågade. Labialpalperne fyrledade.

Till vår fauna hörer af denna grupp endast

Slägtet: PANORPA Lin.

Vingarne fullt utbildade, nästan likformiga, långa, smala, under hvilan horizontela, bakåt divergerande, icke betäckande abdomen; de bakre något kortare och bredare än de främre. Tre oceller finnas. Mandiblerna med en tand på inre sidan. Maxillerna med 2 cilierade lober. Labialpalperna fyrledade, de 3 första lederna breda, den sista smärtare. Abdomen lång, kägelformig, hos hannen med tillbakaböjd hålltång, hos honan tillspetsad. Tarserna med 2 breda, korta, inåt starkt sågtandade klor. Klodynorna breda och spongiösa.

Slägtets arter, som allmänt äro bekanta under namn af Skorpionflugor eller Skorpionsländor, skiljas från följande slägte vid första ögonkastet genom sina fullt utbildade vingar, hvilka äro vid basen smala, men blifva utåt bredare samt ega trubbig spets. De äro tunna, genomskinliga, mer eller mindre försedda med svartaktiga fläckar eller tvärband, samt genomväfda af talrika längsgående nerver, som i yttre delen af vingen fördela sig i många grenar, mellan hvilka flera tvärnerver finnas. Mot basen äro deremot tvärnerverna ganska få och i costalfältet finnas ej mer än 1—2 sådana. Hos våra arter, så vidt vi ännu känna dem, träffar subcostalnerven på framvingarne costalnerven temligen långt utanföre dennas midt och nästan invid pterostigma, sedan dessa båda nerver likväl först tangerat hvarandra ett litet stycke derinnanföre; men på bakvingarne träffas båda dessa nerver innanföre midten af vingens framkant. Nervula-

tionen är hos detta slägte mera distinct och närmar sig mycket Trichopterernas och Lepidopterernas. På framvingarne delar sig främre nervstammen i trenne längre grenar, af hvilka den främre är radialgrenen och utlöper i framkanten utanföre pterostigma; den andra utgöres af subradial- och carpal-grenarne, af hvilka den förre är delad i 2 eller 3 smärre, som utlöpa i framkanten, men den senare är enkel och utlöper i vingspetsen; den tredje åter utgöres af metacarpal- och sesamoid-grenarna, hvilka båda äro enkla, längre än de närmast föregående och utlöpa i utkanten. Bakre nervstammen delar sig utanföre det tydligt afskilda, men smala, mot vingbasen starkt tillspetsade diskfältet i tvänne grenar, hvaraf den främre är glenoidalgrenen och den bakre styloidgrenen. Bakom dessa och innanföre diskfältets slut utgå från bakre nervstammen tvänne, vid roten med hvarandra temligen långt förenade ulnargrenar. Den egentliga subulnargrenen utgör här en sjelfständig nerv, som kommer från vingbasen och strax derefter delar sig i tvänne långa grenar. 3—4 dorsalnerver finnas. Bakvingarnes nerver likna framvingarnes, men här är den egentliga subulnargrenen ej en sjelfständig nerv, utan en enkel, ej delad gren af bakre nervstammen och radialgrenen är i spetsen tvågrenig, hvilkens båda grenar innesluta pterostigma. På framvingarne finnas i närheten af vingspetsen en rad af omkring 4 tvärnerver; innanföre denna en oregelbunden rad af omkring 6; derefter nära inkanten 2:ne tvärnerver; sedan tvärt öfver disken en rad af 4—5 och närmare vingbasen 4, och vid sjelfva vingbasen 2—3 tvärnerver. På bakvingarne äro dessa tvärnerver nästan såsom på bakvingarne.

Abdomen är långsträckt, utåt afsmalnande. Andra segmentet är stundom ofvantill bakåt förlängdt; det femte är aflångt och något tillspetsadt. Hos hannen äro de tre sista segmenten hornartade och till formen aldeles olika de öfriga. De två första af dessa segment äro mer eller mindre koniska, men det sista är uppsvälldt, äggformigt och slutar med en tång, hvars båda grenar äro på inre sidan oregelbundet tandade. På undre sidan af samma segment finnas två långa bihang, som komma från basen, och emellan dessa varsnar man tagglika utskott, sannolikt utgörande penisslidan. Hos honan äro abdomens trenne sista segment smärtare än de öfriga, bildande ett slags äggläggningsrör, och bäras icke såsom hos hannen uppåtböjda. Det sista har två divergerande, ledade bihang.

De fullbildade insekterna uppehålla sig i trädgårdar, skogar och lundar såväl bland barrträd som löfträd, der de lefva af andra insekter, särdeles af mjukskaliga, hvilka de fånga och utsuga. Då de äta, hålla de sitt rof mellan fötterna under det de sjelfva sitta på ett blad eller en gren, sällan på blotta marken.

Hithörande arters larvtillstånd och metamorphos hafva af Brauer blifvit omständligt beskrifne i Sitzb. Akad. Wissensch. i Wien 1851 och i Verhandl. Zool. Bot. Gesellsch. i Wien 1863. Han födde imagines med animaliska ämnen och på det sättet lefde de i fångenskapen omkring en månads tid, men de som dogo uppåtos strax af kamraterna. Några dagar efter parningen lade honan sina ägg, högst tolf till antalet, i hopar på fuktig jord, der hon omgaf dem med en slemmig vätska. Äggen voro först hvita, sedan gulgråa, och på ytan tecknade med nätformiga ribbor. Larverna kläcktes efter åtta dagars förlopp. Strax efter kläckningen äro de hvita med svarta ögon, men blifva snart gråa. De likna redan den fullvuxna larven, men hafva tjockare antenner,

ega på 1—7 abdominalsegmenten 2 vårtor ofvantill, som hvardera hafva ett ledadt borst; samma är förhållandet med 8—10 segmenten, men här äro de bredare och der finnas 2 på 8—9 segmenten; dessa senare qvarblifva efter hvarje metamorphos, men de förra försvinna vid första hudömsningen.

Den fullvuxna larvens hufvud är mörkbrunt. Främre delen af öfverläppen och pannans kant äro hvita. De öfre mandiblerna är starka, hornartade, triangulära, med inåtkrökt spets; i inre kanten är en kort, trubbig tand, som åtföljes af en mycket kortare, nedanför hvilken mandiblerna betydligt tilltaga i bredd; den inre kanten nedanföre dessa tänder är något konkav. De undre mandiblerna hafva bred bas, som genom en membran förenas med underläppen; käken är något hornartad och försedd med en membranös tuggskifva, som är skroflig och eger korta taggar. På yttre sidan af dessa delar finnas maxillarpalperna, hvilka äro fyrledade och hvars 3 första leder äro nästan lika, cylindriska, utåt småningom aftagande i tjocklek, men sista leden är konisk. Labialpalperna sitta nära tillsamman, äro korta och tjocka, med 2 cylindriska basleder, och en konisk slutled, hvilken är lika lång som båda baslederna tillsammantagna. Antennerna är fyrledade; de 2 första lederna korta, tjocka och cylindriska; den 3:dje utåt liksom klubbformig, men den fjerde spolformig eller cylindrisk. Bakom och något nedanföre antennerna finnas på sidorna af hufvudet ögonen. På clypeus, pannan och bakre delen af hufvudet finnas enstaka borst. Pronotum är hornartad, bredare än lång, qvadrangulär och har på hvardera sidan nära bakre kanten det första andhålet. Öfriga thoracalsegmenten äro ofvantill membranösa, med en bredare hornartad plåt i midten och en mindre på hvardera sidan, på hvilka finnas enstaka borst. Dessa plåtar variera något efter olika arter. Fötterna äro korta; coxæ koniska; låren och tarserna cylindriska. Thoracalsegmenten hafva samma tjocklek som de följande 7 abdominalsegmenten, och meso- och metathorax äga samma structur som de, utom att de sakna andhål. Af abdominalsegmenten bära hvardera 1—7 segmentet ofvan i midten en bred triangulär fläck, inom hvilken skinnet synes vara hårdare och hornartadt; baktill har denna fläck på hvardera sidan 2 borst; på hvardera sidan om samma fläck finnes en mindre hornartad plåt, som baktill blir mera vårtformig och bär ett borst. Bakåt försvinna småningom midtelplåtarna och i dessas ställe uppträda vårtlika upphöjningar, hvarå borsten sitta. På sidorna af 2 och 3 thoracalsegmenten äro två mörka hornartade vårtformiga fläckar under hvarandra, och på sidorna af 1—8 abdominalsegmenten äro tre sådana plåtar, ställda i en triangel, af hvilka den främsta är försedd med andhålet. På undre sidan af sistnämnda segment äro de vårtlika abdominalfötterna, som bakåt tilltaga i storlek. 8—9 segmenten äga ofvantill 2 långa, cylindriska vårtor med ett ledadt borst, men det 10:de segmentet har blott en enda. Från det tionde segmentet kan utsträckas en fyrledad hållgaffel, hvars gaffelhorn äro trubbiga och cylindriska, och af hvilka 2 utstå på sidorna och två rakt bakut. Denna utsipprar en klibbig vätska, hvarigenom djuret kan en längre stund fasthålla sig vid glatta ytor. — Brauer anmärker vidare, att larven aldrig direkt anföll den råa köttmat, som gafs den till föda, utan gräfde sig ned på något afstånd derifrån och bildade i jorden en hästskoformig gång, hvars ena ända uppkom rakt under köttet. Om födan då hastigt rubbades, skyndade larven baklänges ned i gången ut om andra ändan. Den

gräfver dock mycket långsamt i jorden, men löper baklänges mycket fort. Då den vidröres, rullar den sig tillsamman och ställer sig död. Den blir fullvuxen på en månads tid och gräfver sig sedan djupare ned i jorden, urhålkar der i en liten jordklimp åt sig en oval cell, hvarest den under flera månaders tid förblir oförvandlad innan metamorphosen till pupa försiggår. I detta tillstånd krymper den samman till hälften af sin förra längd, tilltager i tjocklek och kroppens ända böjes något mot ryggen. Om den då uttages rörer den sig väl, men kan ej gå. Borsten på de 3 sista segmenten äro då delvis afbrutna.

1. PANORPA COMMUNIS Lin.

Vingarne genomskinliga, ofärgade, med svarta fläckar, som bilda åtminstone ett tvärband utanföre midten. Vingspetsarne bredt svartaktiga med genomskinliga fläckar. Hannens femte abdominalsegment längre än det sjette, cylindriskt, smalare bakåt och der tvärhugget. Analbihangen långa, håriga, helt och hållet cylindriska, längst skilda från hvarandra på midten. Honans femte analsegment undertill svart, i bakre kanten gult; de tre sista analsegmenten korta, det mellersta af dem kortast. Framvingarnes subcostalnerv räcker till pterostigma. L. e. vingsp. omkr. 1 tum.

Panorpa communis Lin., F. S. 384; S. N. II. 915. 2; Fabr., E. S. II. 97. 1; Réaum., Ins. 4. t. 8. f. 9; De Geer, Ins. 2. t. 24. 25. f. 1—4; Panz., Faun. 40. f. 10; Leach, Zool. Miscell. II. 98. t. 94. f. 2; Steph., Ill. 6. 52; Klug, Panorp. 22. 1; Zett., Ins. Lapp. 1047. var. a.; Ramb., Neuropt. 328. 1; Brauer, Neur. Austr. 36. f. 17; Hag., Ent. Ann. 1858. 32; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 214. 1. t. XI. f. 6. 6a; Trans. Ent. Soc. 1869. I. 63. 3. t. 4. f. 3.

Arten förekommer allmänt under sommarmånaderna (Maj—September) uti skogar och trädgårdar ända upp i Lappmarkerna, men huru högt den egentligen går mot norden är ännu ej med visshet utrönt. Den finnes äfven i Norge, der den, utom på andra ställen, blifvit af Prof. Zetterstedt fångad vid Thynæss i Levanger. Sitt rof uppsöker den flitigt bland gräs och buskar.

Beskr. Antennerna långa, svarta, med ljust kastaniebruna basleder. Panna och näbb kastaniebruna, den senare med 2 längsgående svarta streck, hvilka likväl stundom saknas. Hjessan svart med mörk kastaniebrun teckning närmast ögonen. Prothorax svart, kantad med gult. Thorax för öfrigt svart, i midten tecknad med gult. Bröstet gult. Fötterna gråaktigt gula med svarta tornar och ljusbruna sporrar på tibierna samt svartbruna ledfogningar på tarserna. Klornas tänder långa och starka. Abdomens fem första segment svarta, i bakre kanten gula, samt i sidorna prydda med större eller mindre gula tresidiga fläckar. Hannens andra segment är ofvantill föga utdraget öfver det tredje; femte segmentet är långt, längre än hvardera af de föregående och längre än det sjette, cylindriskt-koniskt, smalare bakåt och der aldeles tvärt, utan någon inskärning i den smalt gula bakre kanten; det sjette är koniskt, mycket smalare än det femte och smalast vid basen, ljust kastaniebrunt, ofvantill med en större svart fläck nära bakre kanten; det sjunde liknar det förra till färgen och nästan äfven till formen, men är något kortare; det sista segmentet är ljust kastaniebrunt, starkt sväldt, äggformigt; tångens båda grenar korsa hvarandra och analbihangen äro långa, hårbevuxna, helt och hållet cylindriska, vid bas och spets hvarandra närstående, men på midten temligen långt åtskilda; deras spetsar äro svarta. Honans tre sista abdominalsegment äro mer eller mindre ljust kastaniebruna, till formen smärta och korta, det mellersta kortast; analbihangen svarta, i spetsarna divergerande och utåtkrökta. Vingarne äro genomskinliga, glaslika, färglösa med svarta teckningar, hvilka till antal och ställning mycket variera, men alltid bilda utanföre vingens midt ett sammanhängande, vågigt tvärband, som sträcker sig från pterostigma till vingens inkant, der subulnargrenen har sitt utlopp. Vingspetsen är också alltid bredt svart, i synnerhet mot vingens inkant försedd med flera genomskinliga glaslika fläckar. Utom nu uppgifna teckningar finnas vanligen flera eller färre (2—4), större eller mindre svarta fläckar mellan vingbasen och tvärbandet, af hvilka en står nära vingbasen, 2 i vingens framkant och en i dess inkant; två af dessa bilda ofta ett ytterligare tvärband. Stundom saknas likväl

dessa fläckar helt och hållet, eller antydas de endast genom små, nästan omärkliga punkter. Pterostigma är otydligt, gulaktigt. Längdnerverna äro svarta, men en del af tvärnerverna bleka. Framvingarnes subcostalnerv räcker nästan ända till pterostigma.

2. PANORPA GERMANICA Lin.

Vingarne genomskinliga med grönaktigt brun teint samt svartbruna fläckar, som icke bilda tvärband. Vingspetsarna smalt svartbruna. Hannens femte abdominalsegment knapt längre än det sjette, nästan jemnbredt, baktill tvärhugget. Analbihangen korta, platta, i spetsen utvidgade och tvära. Honans femte analsegment undertill svart, i bakre kanten gult och de tre sista analsegmenten starkt ludna, de två första af dem breda och nästan lika långa, det sista längst och smalast. Framvingarnes subcostalnerv räcker till pterostigma. L. e. vingsp. omkr. $\frac{7}{10}$ tum.

Panorpa germanica Lin., S. N. II. 915. 2; Fabr., E. S. II. 97. 2; Ramb., Neuropt. 329. 3; Hagen, Ent. Ann. 1858. 32; Ent. Zeit. 1850; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 215. t. 11. f. 7. 7a.; Trans. Ent. Soc. 1869. 64. 4. t. 4. f. 4.
Panorpa affinis Leach, Zool. Miscell. II. 98. t. 94. f. 2; Steph., Ill. VI. 52.
Panorpa apicalis Steph., Ill. VI. 52.
Panorpa montana Brauer, Neur. Austr. 36.
Panorpa communis Klug, Panorpat. 22; Zett., Ins. Lapp. 1047. var. b.

Anm. Af denna art förefinnas ännu Linnés originalexemplar, med hans egen handstil betecknadt såsom *P. germanica*.

Var. a. Vingarne nästan utan alla fläckar.

Arten är sällsyntare än föregående och uppehåller sig bland buskar och träd icke blott på sidländtare ställen utan äfven på backar och bergshöjder. I Skåne träffar man den mera sparsamt, men i Blekinge och öfriga Sveriges provinser tyckes den vara allmännare. Huru högt den går mot norden är ännu ej kändt, men i Norge är den af Prof. Zetterstedt funnen på samma ställe som föregående. Varieteten träffas sällsynt bland den vanliga. Af Prof. Zetterstedt är den hemförd från Thynæss i Levanger och Garnæss i Værdalen, allt i Norge. Flygtiden är den samma som för föregående art.

Beskr. Antennerna långa, mörkt svartbruna, med gula basleder. Panna och näbb gulbruna, strax nedanom antennerna svarta; den senare med två otydliga, brunaktiga långstreck. Hjessan kastaniebrun, i midten svart. Prothorax svartbrun, baktill och på sidorna gul. Thorax för öfrigt svart och i midten gul. Bröstet gult. Fötterna gråaktigt gula, med svarta tornar och gulaktiga sporrar på tibierna samt svarta ledfogningar på tarserna. Klornas tänder kortare och färre till antalet än hos förra arten. Abdomens fem första segment svarta, i bakre kanten gula, samt i sidorna prydda med större eller mindre gula, tresidiga fläckar. Hannens andra segment i midten på ryggen utdraget i en flik, som skjuter något in på det tredje; femte segmentet längre än de två närmast föregående, men ej längre än det sjette, nästan jemnbredt, baktill aldeles tvärt, utan någon inskärning i den bredt gula bakre kanten; det sjette är koniskt, mycket smalare än det femte, smalast vid basen, gulbrunt, ofvantill med en mindre svart fläck nära bakre kanten; det sjunde liknar det förra till färgen och nästan äfven till formen, men är mycket kortare; det sista segmentet är gulbrunt, kort, starkt sväldt, äggformigt; tångens båda grenar äro kortare än hos föregående art och de håriga analbihangen äro likaledes kortare, men platta, utåt bredare och i spetsen tvära, samt bibehålla utåt hela längden nästan samma afstånd från hvarandra och äro ofta till färgen svarta. Honans tre sista abdominalsegment äro starkt ludna, mer eller mindre gulbruna, de två första breda och nästan af samma längd, det sista smärtare och längre än hvartdera af de öfriga; analbihangen svarta, i spetsarna divergerande och utåtkrökta. Vingarne äro genomskinliga med grönaktigt brun teint och svartbruna fläckar, hvilka till antal och ställning mycket variera, men aldrig bilda några tvärband. Nästan alltid finnes vid pterostigma en större eller mindre kort fläck och vid subulnargrenens utlopp en annan; emellan båda dessa finnes i vingarnes disk stundom en tredje samt sedan mot vingbasen 2—6 mindre; dock saknas stundom flera eller färre af dessa och stundom alla, utom den vid pterostigma, eller antydas

de blott genom små, knapt märkbara punkter. Högst sällan saknas fläcken vid pterostigma. Vingspetsarne äro alltid mycket smalt svartbruna, oftast utan genomskinliga fläckar. Pterostigma knapt antydt genom mörkare färg än vingarne för öfrigt. Längdnerverna äro svarta, men en del af tvärnerverna bleka. Framvingarnes subcostalnerv räcker ända till pterostigma.

3. PANORPA COGNATA Ramb.

Vingarne genomskinliga, ofärgade eller med gröngul teint, nästan ofläckade eller med en gråbrun tvärfläck vid pterostigma och en annan nätformig, gråbrun fläck i vingspetsarne. Hannens femte analsegment kort, något längre än hvartdera af det fjerde och det sjette, föga smalare bakåt och der på sidorna djupt inskuret. Analbihangen långa, smärta, räta, i spetsen divergerande. Honans femte analsegment undertill rödbrunt och de tre sista småningom aftagande i längd. Framvingarnes subcostalnerv räcker till pterostigma. L. e. vingsp. omkr. $\frac{9}{10}$ tum.

Panorpa cognata Ramb., Neuropt. 330. 5; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 216. 3. t. 11. f. 8. 8a. Trans. Ent. Soc. 1869. I. 67. 10. t. 4. f. 10.
Panorpa germanica Steph. Ill. VI. 53; Brauer, Neur. Austr. 35. f. 18.
Panorpa alpina Hagen, Ent. Ann. 1858. 32.

Denna rekryt för vår fauna är, så vidt vi ännu veta, endast funnen i Sveriges sydligaste provinser. Sjelfva hafva vi träffat den på flera ställen i Blekinge, såsom vid Carlshamn, Ströma, Sölvesborg, samt i Skåne, såsom vid Årup, Trolle Ljungby, Farhult m. fl. st. Bland öfriga provinser veta vi endast att den är träffad i Småland, derifrån vi sett ett exemplar, taget af Prof. Boheman. Arten tyckes vara temligen sällsynt och föredraga sidländta, fuktiga ängar och skogsmarker framför vara högländta.

Beskr. Från sina båda samslägtingar skiljer arten sig lätt genom formen af hannens femte abdominalsegment, hvilket är på sidorna i bakre kanten djupt urgröpt och ej tvärhugget, samt genom analbihangen, som äro längre än hos de båda föregående och räcka ända till basen af tångens grenar, samt äro smärta och räta med divergerande spetsar, ej krökta såsom hos *P. communis*, ej heller platta och utåt bredare såsom hos *P. germanica*. Derjemte är samma segment hos honan rödbrunt på buksidan såsom de tre sista segmenten, och icke svart med gulaktig bakre kant, såsom hos båda samslägtingarne. Hannens sjette abdominalsegment är också cylindriskt, ofvantill starkt tilltjocknadt, nästan klubblikt, ej koniskt och utåt småningom tjockare, såsom hos båda föregående arter. Honans tre sista abdominalsegment äro det ena kortare än det andra. Vingarnes färgteckning är också mycket olika de båda andra arternas.

Antennerna långa, svartbruna, med rödbruna basleder. Panna och näbb ljust rödbruna, den senare med knapt mörkare längslinier. Hjessan kastaniebrun, i midten svartaktig. Prothorax svartbrun, på sidorna gulaktig. Thorax för öfrigt svartbrun, i midten gul. Bröstet grågult. Fötterna grågula, eller ljust rödbruna med svarta tornar och rödbruna sporrar på tibierna samt svartbruna ledfogningar på tarserna. Klornas tänder få. Abdomens fem första segment svarta, på ryggen gråhåriga, i bakre kanten gula, samt i sidorna prydda med större eller mindre gula, tresidiga fläckar; men honans femte segment på baksidan helt och hållet rödbrunt, hvilket stundom äfven är förhållandet med alla de föregående. Hannens andra abdominalsegment är i midten ofvantill ej utdraget i en flik; det femte är något längre än hvartdera det fjerde och sjette, knapt smalare bakåt, på sidorne djupt inskuret i bakre kanten; det sjette är mycket smalare än det femte, cylindriskt, ej smalare vid basen, men ofvantill i bakre kanten förhöjdt, så att det, sedt från sidan, synes klubblikt; till färgen är det ljust rödbrunt, ofvantill i midten brunaktigt; det sjunde är knapt kortare än det sjette, hvilket det till färgen liknar, men till formen är det koniskt; det sista segmentet är ljust rödbrunt, starkare uppsvälldt än hos föregående arter, äggformigt; tångens båda grenar äro korta och analbihangen långa, räckande ända till basen af tångens grenar, smärta, ej utvidgade, räta, i spetsen divergerande. Honans tre sista abdominalsegment hårbevuxna, undertill mer eller mindre ljust rödbruna, till formen smärta, gradvis aftagande i längd; analbihangen svarta, i spetsen divergerande och utåtkrökta. Vingarne äro genomskinliga, antingen ofärgade eller med gröngul teint, stundom aldeles ofläckade, men ofta med en större gråbrun, starkt utpreglad tvärfläck vid pterostigma och i vingspetsen en mer eller mindre tydlig fläck af samma färg, dock oftast endast antydd såsom ett nät af 4—5 maskor, mellan hvilka det gråbruna är mycket smalt. Utom dessa teckningar finnas stundom närmare vingbasen

och i vingarnes inkant andra mycket matta, gråaktiga skuggningar, knapt mörkare än vingmembranen. Teckningarne bilda således aldrig några tvärband, ej heller äro vingspetsarne till sin helhet svartbruna. Pterostigma är otydligt, knapt mörkare än vingmembranen. Längdnerverna äro gråbruna, men en del af tvärnerverna bleka. Framvingarnes subcostalnerv träffar costalnerven nära pterostigma.

Anm. För vidare efterforskning på vår halfö, särdeles i dess alpinska trakter må här intagas en kort beskrifning å en art, som tillhör Europas alptrakter, men ännu ej veterligen blifvit funnen hos oss.

PANORPA ALPINA Ramb.

Vingarne genomskinliga med grönbrunaktig teint, nästan ofläckade eller försedde med några bruna, spridda fläckar och en större dylik innanom och utanom det gulaktiga vingmärket samt antydning till andra sådana i vingspetsarne. Hannens analbihang räta, afplattade, liniesmala, korta, spetsiga. Framvingarnes subcostalnerv räcker icke till pterostigma.

Panorpa alpina Ramb., Neuropt. 330. 4; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1869. I. 62. 1. t. 4. f. 1.
Panorpa variabilis Brauer, Neur. Austr. p. 35.

Arten liknar såväl till storlek som färgteckning bland våra arter närmast *P. germanica*, men skiljes från denna och alla öfriga hittills kända europeiska arter genast derigenom att subcostalnerven på framvingarne icke räcker till pterostigma, utan sammanfaller med costalnerven långt förut eller ungefär midt emellan vingbasen och vingspetsen. Framvingarne hafva nästan inga eller blott högst få, spridda, bruna småfläckar, af hvilka den vid pterostigma är störst. Hannens tredje abdominalsegment är ofvantill i midten af bakre kanten betydligt utdraget; det sjette är tvärhugget, från basen till spetsen afsmalnande; sjunde och åttonde segmenten äro hvartdera lika långa med det sjette, vid basen smärta, men det förstnämnda har ofvantill en tydlig tuberkel; sista segmentet är starkt uppsvälldt, nästan klotformigt; tångens klor äro korta. Arten upptäcktes först af Rambur och har sedan blifvit funnen äfven på åtskilliga orter i Tyskland, alltid i bergstrakter, der den stiger ganska högt öfver hafsytan.

II. Trib. **Boreina.**

Oceller saknas. Vingarne rudimentära, hos hannen liknande sylformiga pergamentartade lappar, hos honan tilltryckta, korta lober. Tarsernas klor smärta, enkla, utan tänder. Labialpalperna tvåledade.

Icke heller af denna grupp eger vår fauna mer än ett slägte:

Slägtet: BOREUS Latr.

Vingarne rudimentära; hos hannen utgöras de af fyra pergamentartade, sylformiga lappar, som äro krökta och på inre sidan sågtandade; hos honan deremot endast af två korta, tilltryckta, fjällika lober, af hvilka en sitter på hvardera sidan af mesothorax. Oceller inga. Mandiblerna på inre sidan med flera tänder nära spetsen. Maxillerna vid basen sammanvuxna med hakan. Labialpalperna mycket korta, tvåledade, sista leden liten. Abdomen kort och robust; hannens genitalier djupt indragna, men honan med ett långt, treledadt äggläggningsrör. Tarserna med två smärta, enkla klor, utan tänder. Klodynan liten.

Hithörande djur, som till sin habitus närmast likna föregående grupp, skiljas lätt genom sina rudimentära vingar. Vid första påseendet tyckas dessa helt och hållet saknas, men vid närmare undersökning visa de sig såsom små lober af den olika beskaffenhet hos könen, som ofvan blifvit angifven. Utom den olikhet mellan könen, som vingrudimenten förete, är spetsen af abdomen hos hannen, som saknar hålltång, krökt

uppåt; det sista abdominalsegmentet hos honan består af tvänne breda, cylindriska tuber, från hvardera af hvilka utgår ett smärt bihang, som är riktadt bakåt uppåt ryggen; sista buksegmentet deremot bildar en bred, aflångt oval plåt och näst sista abdominalsegmentet är mycket kort, särdeles på ryggsidan. Hos honan är analändan försedd med två smärta valvler, mellan hvilka det långa, treledade äggläggningsröret utsträckes. Detta har en viss aflägsen likhet med äggläggningsslidan hos vissa Locustiner.

Den fullbildade insekten förekommer endast under vintermånaderna från October till Mars, bland mossa, men äfven ofta hoppande eller krypande på snön. Under parningen sitter honan på ryggen af hannen. Redan i Maj finner man larverna utkläckta. De lefva bland mossa och denna föda gifver den genomskinliga, eljest hvita kroppen en grönaktig anstrykning. I September sker vanligen förvandlingen till pupa, men ännu i påföljande Februari finner man fullvuxna larver. Pupan ligger i jorden i en cylindrisk håla, som blifvit fodrad med silkesväf. Då den skall förvandlas till imago kommer den upp till jordytan.

Larven är kort, tjock och krökt. Hufvudet hornartadt, bredast bakåt, till färgen blekbrunt. Antennerna korta. Mandiblerna på inre sidan tandade. Thoracalsegmenten bilda den tjockaste delen af kroppen. De sex fötterna äro korta, treledade; första leden kort, konisk; den andra cylindrisk och smärtare; den tredje smal och något krökt. Abdomen cylindrisk, mycket smärtare än thorax, med vårtor på sidor och rygg; sista segmentet rundadt, utan hakar.

Pupan liknar imago, men är kortare och tjockare; till färgen först gul, sedan blekt gröngul, med svarta ögon, hjessa och framrygg. Antenner och fötter ligga utåt kroppsidorne. De rudimentära vingarne äfvensom könsdelarne äro redan tydliga.

1. BOREUS HYEMALIS Lin.

Kroppen mörkgrön eller mörkbrun, metallglänsande; antennernas och näbbens bas, bröstet och fötterna gulaktiga eller gulaktigt bruna. Kroppsl. $\frac{3}{10}$ t. hos ♂; hos ♀ med äggläggningsslidan $\frac{2}{10}$ tum.

Panorpa hyemalis Lin., S. N. I. 914. 3; Fabr., E. S. II. 98. 5.
Boreus hyemalis Latr., Regn. Anim. de Cuv. V. 247; Klug, Panorpat. p. 27; Zett., Ins. Lapp. 1047; Ramb., Neuropt. 328; Brauer, Neur. Austr. 35; M'Lachl., Trans. Ent. Soc. 1868. 219. 1.
Gryllus proboscideus Panz., Faun. Germ. 27. 18.
Ateleptera hyemalis Dalm., Analecta Ent. 34.

Arten förekommer fullbildad endast under vintermånaderna, men är i södra Sverige temligen sällsynt. Af Författaren är den funnen vid Farhult i N.W. Skåne; af Konservator Roth i Reften vid Lund och af Prof. Zetterstedt vid Abusa äfvenledes i närheten af Lund. Af Prof. Boheman är den anmärkt i Småland; af Prof. Wahlberg i Östergöthland och vid Stockholm; af Landtmätare Andersson vid Säther i Dalarne; af Dalman och Schönherr i Westergöthland och Upland, samt af Prof. Zetterstedt i Lappmarkerna.

Beskr. Antennerna af kroppens längd, vid basen gulaktiga eller gulbruna, men i yttre hälften mörkbruna. Näbben gulaktig, i spetsen svart. Bröstet gulaktigt eller gulbrunt. Fötterna af samma färg, men ledfogningarne mörkbruna eller nästan svarta. Honans äggläggningsrör gulaktigt, i spetsen svart, nästan lika långt som halfva kroppen. Hannens vingrudiment likaledes gulaktiga eller gulbrunaktiga. Kroppens färg för öfrigt mörkbrun eller mörkgrön med metallglans, men hos yngre, ej fullmogna individer grönaktigt gul. Hos hannen finnes på ryggen i kanten af första segmentet en upprät, tvärhuggen lob, hvars sidokanter äro snedt invikna, så att spetsen bildar den bredaste delen; på det följande segmentets bakre kant finnes en liten, nästan omärklig tuberkel. Bukvalveln är triangulär, med utdragen, trubbig spets.

Register.

A.

pag.

Ateleptera hyemalis ..... 73.

B.

Boreina ..... 72.
Boreus ..... 72.
—— hyemalis ..... 73.

C.

Chrysopa ..... 10.
—— abbreviata ..... 16, 17.
—— abdominalis ..... 19.
—— alba ..... 20, 21.
—— aspersa ..... 18.
—— *cancellata* ..... 15.
—— *ciliata* ..... 21.
—— *coerulea* ..... 18.
—— dorsalis ..... 15.
—— flava ..... 20.
—— flavifrons ..... 22.
—— *fulviceps* ..... 13.
—— *Heidenii* ..... 23.
—— *immaculata* ..... 17.
—— *integra* ..... 21.
—— microcephala ..... 24.
—— nigricostata ..... 23.
—— *nobilis* ..... 19.
—— perla ..... 15, 23.
—— phyllochroma ..... 16.
—— *pini* ..... 15.
—— *prasina* ..... 18.
—— *pusilla* ..... 16.
—— *reticulata* ..... 15.
—— septempunctata ..... 19.
—— stenoptila ..... 24.
—— tenella ..... 16, 22.
—— *tricolor* ..... 24.
—— ventralis ..... 18.
—— vittata ..... 20, 21.
—— vulgaris ..... 23.
Chrysopina ..... 10.
Coniopterygidæ ..... 53.
Coniopteryx ..... 53.
—— aleyrodiformis ..... 55.
—— lutea ..... 55.
—— psociformis ..... 55.
—— tineiformis ..... 54.

D.

Drepanepteryx ..... 32.
—— phalænoides ..... 33.

G.

Gryllus proboscideus ..... 73.

H.

pag.

Hemerobiidæ ..... 9.
Hemerobiina ..... 30.
Hemerobius ..... 33.
—— *albus* ..... 21.
—— *angulatus* ..... 49.
—— *aphidivorus* ..... 49.
—— *atomarius* ..... 35.
—— atrifrons ..... 45.
—— *capitatus* ..... 13.
—— *chrysops* ..... 15, 29.
—— *clorophanus* ..... 17.
—— concinnus ..... 35.
—— *conspersus* ..... 37.
—— *cylindripes* ..... 35.
—— *dipterus* ..... 52.
—— *distinctus* ..... 37.
—— elegans ..... 46, 49.
—— *erythrocephalus* ..... 13.
—— fasciatus ..... 46.
—— *fimbriatus* ..... 36.
—— *flavus* ..... 20.
—— *flexuosus* ..... 42.
—— *formicaleo* ..... 8.
—— *fulvicephalus* ..... 29.
—— *fuscatus* ..... 26.
—— *fuscescens* ..... 38.
—— fuscinervis ..... 39.
—— hirtus ..... 35, 36.
—— humuli ..... 40, 41.
—— *intricatus* ..... 49.
—— *laurifoliæformis* ..... 29.
—— *limbatus* ..... 45.
—— limbatellus 43, 45,
—— *lineatus* ..... 49.
—— *lutarius* ..... 58.
—— *lutescens* ..... 39, 41, 42.
—— *maculatus* ..... 29, 41.
—— marginatus ..... 42.
—— *marshami* ..... 47.
—— *mauricianus* ..... 19.
—— micans ..... 38.
—— nervosus ..... 37.
—— nitidulus ..... 27, 40.
—— *ochraceus* ..... 40.
—— orotypus ..... 41.
—— *paganus* ..... 48.
—— *pallens* ..... 19.
—— *pallidus* ..... 39.
—— *paucinervis* ..... 26.
—— pellucidus ..... 38.
—— *perelegans* ..... 37.
—— *perla* ..... 23.
—— *phalænoides* ..... 33.
—— pini ..... 44.

pag.

Hemerobius *proximus* ..... 21.
—— *punctatus* ..... 39, 43.
—— *pygmæus* ..... 47.
—— strigosus ..... 43, 44.
—— subnebulosus ..... 36.
—— *variegatus* ..... 41, 43, 50.
—— *villosus* ..... 49.

M.

Malacomyza lactea ..... 54.
Megalomus hirtus ..... 36.
—— *phalænoides* ..... 33.
—— *tortricoides* ..... 36.
Micromus aphidivorus ..... 49.
—— *intricatus* ..... 49.
—— *lineosus* ..... 49.
—— paganus ..... 48.
—— *tendinosus* ..... 49.
—— *variegatus* ..... 50.
—— *villosus* ..... 49.
Mucropalpus obscurus ..... 40.
—— pygmæus ..... 47.
Myrmeleon ..... 6.
—— *immaculatus* ..... 8.
—— *innotatus* ..... 8.
—— *formicalynx* ..... 8.
—— formicarius ..... 7.
Myrmeleontidæ ..... 6.

N.

Nothochrysa capitata ..... 13.
—— fulviceps ..... 13.

O.

Osmylina ..... 24.
Osmylus ..... 28.
—— chrysops ..... 29.
—— *maculatus* ..... 29.

P.

Panorpa ..... 66.
—— *affinis* ..... 70.
—— alpina ..... 71, 72.
—— *apicalis* ..... 70.
—— cognata ..... 71.
—— communis ..... 69, 70.
—— germanica ..... 70, 71.
—— *hyemalis* ..... 73.
—— *montana* ..... 70.
—— *variabilis* ..... 72.
Panorpidæ ..... 65.
Panorpina ..... 66.

pag.

Psectra ..... 51.
—— diptera ..... 52.

R.

Raphidia ..... 60.
—— laticeps ..... 62.
—— *media* ..... 61.
—— *megacephala* ..... 61.
—— notata ..... 61, 63.
—— ophiopsis ..... 61, 63.

pag.

Raphidia xanthostigma ..... 63. 64.
Raphidina ..... 59.

S.

Sciodes lacteus ..... 54.
Semblis lutarius ..... 58.
Sialis ..... 57.
—— fuliginosa ..... 59.
—— lutaria ..... 58.

pag.

Sialis *uiger* ..... 58.
Sialidæ ..... 56.
Sialina ..... 57.
Sisyra ..... 25.
—— dalii ..... 27.
—— fuscata ..... 26.
—— *nigripennis* ..... 26.
—— nitidula ..... 27.
—— terminalis ..... 27.

Tryckfel.

5:e	sid.	1	rad	uppifrån	står	*gleroidal*	läs:	glenoidal.
11:e	»	19	»	»	»	omlägga	»	anlägga.
27:e	»	13	»	nedifrån	»	Muåu	»	Mieån.
30:e	»	3	»	uppifrån	»	Ifveltofta	»	Ifvetofta.
71:a	»	23	»	»	»	vara	»	mera.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 9.

OM

GEOMETRISKA YTOR

AF

A. V. BÄCKLUND.

TILL KONGL. VET. AKAD. INLEMNAD DEN 6 SEPTEMBER 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Kapitel I. Konsequenser af två theoremer om geometriska ytors generering.

§ I. *Theoremer härledda af satsen:* »Motsvarande elementer i två homografiska knippor ytor, af ordningstalen m, n respektive, skära hvarandra i kurvor som generera en yta af ordningen $m + n$, innehållande de båda knippornas basiskurvor.»

1. **Theorem.** »Om A, B, $C\ldots$ äro ytor af n:te ordningen tillhörande en knippa [1]) och A', »B', $C'\ldots$ äro ytor äfvenledes af n:te ordningen men tillhörande en andra knippa; »om A, A' skära hvarandra samt B, B' skära hvarandra i två kurvor af ordningen »mn liggande på en och samma yta C_m af m:te ordningen ($m \leqq n$), samt C, C' äro »tvenne ytor i de båda knipporna dragna till en och samma arbiträra punkt på C_m: »så måste C, C' skära hvarandra i en kurva af ordningen mn liggande på C_m, och »de öfriga skärningskurvorna, af ordningen $n(n-m)$, emellan A, A'; B, B' och C, C' »måste ligga på en och samma yta af ordningen $2n-m$, som dessutom skall gå »genom de båda knippornas basiskurvor.»

Ty, betrakta vi A, A'; B, B', C, C' såsom motsvarande elementer i två homografiska knippor ytor, så skära de hvarandra, två och två, i kurvor som tillsamman med knippornas basiskurvor, enligt det allmännare theoremet, ligga på en yta af ordningen $2n$. Denna yta har med C_m gemensamt: tvenne kurvor af ordningen mn, utgörande delar af skärningskurvorna (AA') och (BB'), samt vidare åtminstone en skärningspunkt emellan C och C'. Men om två ytor, af ordningstalen p, q respektive, hafva gemensamt med hvarandra utom en skärningskurva af ordningen pq ännu en annan punkt, så måste den ena ytan nödvändigt vara en del af den andra. Derföre måste den nämda ytan af $2n$:te ordningen bestå af tvenne ytor, den ena af ordningen $2n-m$ och den andra utgörande C_m sjelf; samt sålunda C, C' skära C_m i samma kurva af mn:te ordningen, etc.

Af detta theorem framgå med lätthet följande satser:

Koroll. 1. »Om genom skärningarne emellan ett plan och ytor A, B, $C\ldots$ af andra ord»ningen, gående genom samma skärningskurva, läggas koner af andra ordningen »med en och samma i rymden godtyckligt tagen punkt såsom spets; så ligga de för

[1]) Man säger att ytor, som gå genom samma skärningskurva, bilda en knippa; skärningskurvan kallas knippans basiskurva. Bland en knippas ytor finnes endast en yta som går genom en godtycklig punkt utom basiskurvan. Omvändt: om en serie ytor är af den beskaffenheten att genom en godtycklig punkt endast en af seriens ytor kan dragas, måste denna serie vara en knippa, eller: dess ytor måste gå genom samma skärningskurva.

»dessa koner gemensamma fyra generatricerna, tillsamman med den förstnämda skär»ningskurvan (AB), på en yta af tredje ordningen, som är ort för de öfriga skär»ningarne emellan A, B, ... samt motsvarande koner.»

Denna sats följer omedelbart af den föregående, när C_m är ett plan, $n=2$ samt A', B', ... äro koner med samma spets.

Koroll. 2. »Om tvenne ytor af andra ordningen skäras af ett plan och deras tangent»käglor längs dessa sektioner konstrueras, så skära dessa käglor hvarandra i en »kurva af fjerde ordningen, som tillsamman med de två första ytornas skärnings»kurva ligger på en yta af andra ordningen [1]).»

Den i det allmänna theoremet med C_m betecknade ytan är här det skärande planet, två gånger räknadt.

Koroll. 3. »Om K är en yta af andra ordningen och c är en konisk sektion på den»samma, samt genom c och tre i rymden godtyckligt tagna punkter en knippa ytor »af andra ordningen konstrueras; så äro de öfriga sektionerna emellan K och dessa »sednare ytor koniska sektioner, hvilkas planer gå genom en och samma räta linie. »Och denna linie ligger i samma plan som den andra koniska sektionen gemensam »för den betraktade knippans ytor.»

Ty koniska sektionens c plan tillsamman med planet a, som innehåller den andra sektionen emellan K och en yta A i den konstruerade knippan, bildar en yta A' af andra ordningen; samma plan c tillsamman med planet b, som innehåller den andra sektionen emellan K och en andra yta B i knippan, bildar en yta B'; och enligt det allmänna theoremet skall då K skäras af ytorna i knippan (A, B) i koniska sektioner liggande på ytorna i knippan (A', B'). Men hvarje yta i denna sednare knippa är ett planpar: planet c tillsamman med ett plan gående genom skärningslinien L emellan planerna a och b. Häraf följer korollariets första del. — Emedan vidare basiskurvorna (AB), $(A'B')$ skola ligga på en och samma yta af andra ordningen och derföre denna yta till en del måste bestå af planet c samt sålunda äfven till sin andra del af ett plan, så måste L och den koniska sektion, som jemte c bildar kurvan (AB), ligga i samma plan. Detta var andra delen af föregående sats.

Den nu angifna satsen lemnar en enkel konstruktion af tangeringspunkterna emellan K och ytor i knippan (A, B). Dessa punkter äro skäringspunkterna emellan K och reciproka polaren för L respektive K.

Om c ligger oändligt långt borta blifva A, B, ... likformiga och lika ställda med K. Föregående sats gifver oss då en egenskap hos en knippa ytor af andra ordningen, hvilka samtliga äro lika ställda och likformiga med en gifven annan yta.

Koroll. 4. »Om två ytor A, B af andra ordningen äro inskrifna i en tredje yta af »samma ordning, så att de tangera densamma längs koniska sektioner i planerna »E, E'; så skära ytorna A, B hvarandra i två koniska sektioner, hvilkas planer gå

[1]) Den motsvarande satsen för de koniska sektionerna finner man hos CHASLES, Traité des sections coniques 1:ère partie. Paris 1865, p. 279.

»genom skärningslinien emellan E och E' samt äro konjugatharmoniska i afseende »på dessa planer [1]).»

Betrakta vi nemligen E, E' såsom ytor af andra ordningen, måste enligt det allmänna theoremet deras skäringskurva jemte skärningskurvan (AB) ligga på en yta af andra ordningen. Men hvarje yta af andra ordningen i knippan (E^2, E'^2) måste vara ett par planer konjugatharmoniska i afseende på E, E'. Om nemligen $E^2=0$, $E'^2=0$ representera de ytor af andra ordningen, som planera E, E', hvilkas equationer vi förutsätta vara $E=0$, $E'=0$, föreställa, så är hvarje yta i deras knippa framställd genom en equation af formen $E^2-\mu E'^2=(E-\sqrt{\mu}.E')(E+\sqrt{\mu}.E')=0$, equationen för två planer af den nämda beskaffenheten. Härmed den föregående satsen bevisad.

Koroll. 5. »Om tvenne ytor af fjerde ordningen äro inskrifna i en tredje yta af samma »ordning, så att de tangera denna sednare längs kurvor af åttonde ordningen, lig»gande på två ytor A, B af andra ordningen; så skära de två första ytorna hvar»andra i tvenne kurvor af åttonde ordningen, liggande på två ytor af andra ord»ningen, som gå genom skärningskurvan (AB) och äro konjugatharmoniska i afseende »på A och B.»

De nämda skärningskurvorna emellan de två första ytorna såväl som de ytor af andra ordningen, på hvilka de ligga, kunna vara imaginära.

Koroll. 6. »Om basiskurvan till en knippa ytor af tredje ordningen består af en skär»ningskurva R_4 emellan två ytor af andra ordningen, och alltså vidare af en kurva »R_5 af femte ordningen, samt om K är en yta af andra ordningen genom R_4; så »skär K den gifna knippans ytor i koniska sektioner, hvilkas planer gå genom »samma räta linie L. Planerna genom L och motsvarande ytor i den gifna knip»pan skära dessutom hvarandra i räta linier som äro generatricer af samma slag till »en Hyperboloid gående genom L och R^5 [2]).»

De här förekommande planerna genom L kunna nemligen tillsamman med en yta K' af andra ordningen gående genom R_4, betraktas såsom ytor af tredje ordningen, tillhörande en knippa och bland hvilka två ytor samt dermed, enligt det allmänna theoremet, alla öfriga skära motsvarande ytor af tredje ordningen i den gifna knippan i kurvor af sjette ordningen liggande på K. Orten för de öfriga skärningskurvorna emellan motsvarande ytor i den ursprungliga och den nya knippan måste, såsom varande af fjerde ordningen och innehållande de båda knippornas basiskurvor, af hvilka den nya knippans är L jemte en godtycklig kurva på K', vara en komplex af denna sednare yta samt en andra yta af samma ordning. Den sistnämda ytan af andra ordningen innehåller då L och R_5.

På samma sätt bevisas följande något allmännare sats:

Koroll. 7. »Om tvenne ytor af n:te ordningen skära hvarandra i en kurva af ordningen »$2(n-1)$ som är skärningskurva emellan en yta K af andra och en yta af $n-1$:sta

[1]) Chasles: Mémoire de géométrie sur deux principes généraux de la science: la dualité et l'homographie, utgörande fortsättning af Aperçu historique etc. Bruxelles 1837, p. 784 Note.

[2]) Sturm: Synthetische Untersuchungen über Flächen dritter Ordnung. Leipzig 1867, s. 206.

»ordningen, så skära de hvarandra dessutom i en kurva af ordningen $(n-1)^2+1$ »liggande på en yta af ordningen $n-1$. Denna yta skär hvardera af de gifna »ytorna än vidare i en plan kurva af ordningen $n-2$. Dessa sednare kurvors pla»ner skära slutligen de gifna ytorna dessutom i koniska sektioner liggande på K »och planernas skärningslinie ligger på den sistnämda ytan af $n-1$:sta ordningen.»

2. **Theorem.** »Om $A, B, C, \ldots$; $A', B', C', \ldots$ bildatv å knippor ytor af n:te ordningen samt »A, A' skära hvarandra i mn punkter liggande på en kurva K_m af m:te ordningen, »och B, B' skära hvarandra i lika många punkter på samma kurva, så skära ock de »ytor C, C', som i de båda knipporna dragas till samma punkt på K_m, denna sednare »kurva i de samma mn punkterna. Om D, D' äro två andra ytor än de föregående, »men, liksom dessa, tillhörande de båda knipporna och dragna till samma punkt på K_m, »så är anharmoniska förhållandet [1]) emellan A, B, C, D lika med anharmoniska för»hållandet emellan A', B', C', D', och kurvan K_m ligger tillsamman med knippornas »basiskurvor och med de fyra kurvorna $(AA'), \ldots (DD')$ på en yta af ordningen $2n$.»

Skärningskurvorna (AA'), (BB'), (CC') ligga nemligen enligt det allmännare theoremet på en yta af ordningen $2n$, som enligt hypothesen måste hafva åtminstone $2mn+1$ punkter gemensamma med K_m. En kurva af p:te ordningen kan åter icke träffa en yta af q:te ordningen i flera än pq punkter med mindre att kurvan i hela sin utsträckning ligger på ytan. Derföre ligger K_m på den nämda ytan af $2n$:te ordningen och derföre skära C, C' denna kurva i de samma mn punkterna. — Emedan vidare de fyra kurvorna $(AA'), \ldots (DD')$ ligga på ytan, om anharmoniska förhållandet emellan A, B, C, D är lika med anharmoniska förhållandet emellan A', B', C', D', men nu, då såväl (DD') som K_m ligga på samma yta, ytorna D, D' skära K_m i de samma punkterna; så måste anharmoniska förhållandet emellan fyra ytor i den första knippan vara lika med anharmoniska förhållandet emellan de fyra ytor i den andra knippan, som dragas till samma fyra punkter på K_m, till hvilka de första ytorna äro dragna. Hvilket var andra delen af föregående sats.

Koroll. 1. »Om genom tre punkter på en skärningskurva R_4 emellan två ytor af andra »ordningen lägges en kubisk kurva (plan eller med dubbel krökning eller tre räta »linier), så skär densamma dessutom hvardera af ytorna, med R_4 såsom basiskurva, »i tre punkter, hvilkas plan går genom en bestämd rät linie. Denna linie ligger, »jemte den kubiska kurvan och R_4, på en yta af tredje ordningen.»

De här betraktade planerna utgöra nemligen, tillsamman med planet genom de förstnämda tre punkterna på R_4 och på den kubiska kurvan, ytor af andra ordningen i en knippa, bland hvilka två och dermed, enligt den allmänna satsen, alla samtliga skära den kubiska kurvan i samma punkter som den gifna knippans ytor. Ytan af fjerde ordningen, som genereras af skärningarne emellan motsvarande ytor i den gifna och den nya knippan, måste tydligen till en del bestå af det för alla ytorna i den nya knippan gemensamma planet och derföre till en andra del af en yta af tredje ordningen. På denna sednare ytan ligga R_4 och den kubiska kurvan.

[1]) Med anharmoniskt förhållande emellan fyra ytor i samma knippa förstås anharmoniska förhållandet emellan dessa ytors tangentplaner i en punkt på basiskurvan.

Om den gifna knippans ytor skulle tangera hvarandra i en punkt o på R_4 och genom o drages en rät linie L, så följer af föregående, genom betraktande af L såsom ort för tre sammanfallande linier, att L skär knippans ytor, utom o, i punkter, hvilkas tangentplaner gå genom samma räta linie.

Koroll. 2. »Om genom sex punkter på en basiskurva R_9 till en knippa ytor af tredje »ordningen lägges en kubisk kurva, skär densamma hvarje yta i knippan i dessutom »tre punkter, hvilkas planer gå genom samma räta linie. Denna linie ligger till- »samman med den kubiska kurvan och med R_9 på en yta af fjerde ordningen, som »är ort för sektionerna emellan den gifna knippans ytor och motsvarande planer.»

Denna sats bevisas på fullkomligt samma sätt som den föregående.

Koroll. 3. »Om genom fyra punkter på en basiskurva till en knippa ytor af andra »ordningen lägges en kubisk kurva, så skär densamma hvardera af knippans ytor »vidare i ett punktpar och sammanbindningslinierna emellan de två punkterna i de »på detta sätt uppkomna paren äro generatricer af samma slag till en Hyperboloid. »Två af dessa generatricer ligga i hela sin utsträckning hvardera på en af ytorna i »den gifna knippan.»

Ty om a, b, c, d äro de fyra första punkterna på basiskurvan, så kunna komplexerna af planet abc med planerna genom d och genom paren af de två öfriga skärningspunkterna emellan den kubiska kurvan och de serskilda ytorna i knippan betraktas såsom ytor af andra ordningen i samma knippa, af hvilka två och dermed alla samtliga skära kubiska kurvan i samma sex punkter som den gifna knippans ytor; enligt den allmänna satsen äro vidare planerna i knippan genom d homografiska med den gifna knippans ytor. På samma sätt erhåller man planer i en knippa genom c homografiska med den gifna knippans ytor och sålunda med de förra planerna genom d. Häraf följer att skärningslinien emellan motsvarande planer genom c och d genererar en Hyperboloid; och deraf, emedan skärningslinien just är sammanbindningslinien af två skärningspunkter emellan den kubiska kurvan och en yta af andra ordningen, följer korollariets första del. — Emedan vidare skärningarne af planerna genom c med motsvarande ytor i den gifna knippan generera en yta af tredje ordningen, samt skärningarne emellan planerna genom d och samma ytor generera en andra yta af tredje ordningen, och båda dessa ytor innehålla knippans basiskurva och den kubiska kurvan samt sålunda skära hvarandra i ännu en tredje kurva, som är af andra ordningen; denna åter, såväl som den kubiska kurvan, måste ligga på den förra Hyperboloiden och serskildt vara ort för de utom den kubiska kurvan liggande skärningspunkterna emellan de nämda generatricerna och motsvarande ytor i den gifna knippan, samt sålunda af de förra ej i någon punkt kan träffas: så måste denna kurva af andra ordningen vara två generatricer af samma slag som de föregående. Häraf korollariets andra del.

På fullkomligt samma sätt bevisar man följande sats:

Koroll. 4. »Om på en basiskurva till en knippa ytor af tredje ordningen sju punkter »väljas, så att genom dem en kubisk kurva kan läggas, så skär densamma hvardera »af den gifna knippans ytor i dessutom två punkter, hvilkas räta sammanbindnings- »linie genererar en Hyperboloid. Den öfriga skärningspunkten emellan ytan af tredje

»ordningen och motsvarande generatrice beskrifver en kurva af fjerde ordningen, »genom hvilken *endast en* yta af andra ordningen kan läggas, nemligen den förra »Hyperboloiden.»

§ II. *En konsequens af theoremet:* »Skärningspunkterna emellan motsvarande elementer i tre homografiska nät ytor, af ordningstalen m, n, p respektive, generera en yta af ordningen $m+n+p$, innehållande nätens basispunkter».

3. **Theorem.** »Om i två nät [1]) ytor af n:te ordningen $A, B, C, \ldots$; $A', B', C', \ldots$ ytorna »A, A' skära hvarandra, B och B' samt C och C' hvarandra i mn punkter på en »kurva K_m af m:te ordningen; så skära de ytor D, D', som i de båda näten äro »dragna till de samma två punkterna på K_m, denna kurva i de samma mn punkterna. »Och denna kurva ligger jemte nätens basispunkter på en oändlighet ytor af $3n$:te »ordningen, hvardera innehållande basispunkterna för ett tredje nät, hvars ytor hafva »respektive $A, B, C, \ldots$ och K_m samma beskaffenhet som $A', B', C' \ldots$ »

Ytorna A, B samt A', B' bestämma två knippor i nätet, bland hvilkas ytor tvenne par, nemligen A, A' och B, B', skära hvarandra i de samma mn punkterna på K_m; de ytor A_d, A'_d, som i de båda knipporna dragas till samma punkt d på K_m, måste då äfven skära denna kurva i samma mn punkter (2). Ytorna B, C och B', C' bestämma af samma orsak tvenne knippor, i hvilka de ytor B_d, B'_d, som dragas till samma punkt d, skära K_m i samma mn punkter. Ytorna A_d, B_d, D gå genom samma skärningskurva, äfvensom ytorna A'_d, B'_d, D', emedan ytor i ett nät, som dragas till samma punkt d, bilda en knippa. Emedan nu i dessa båda knippor ytorna A_d, A'_d samt B_d, B'_d skära hvarandra i mn punkter på K_m, så måste (2) de ytor D, D' som dragas till en och samma andra punkt d' på K_m, skära denna kurva i samma punkter; hvilket var satsens första del. — Iakttaga vi vidare att fyra arbiträra ytor i ett nät, valda att motsvara fyra arbiträra ytor i ett andra och äfvenledes fyra arbiträra ytor i ett tredje nät, bestämma fullkomligt det sätt, på hvilket de serskilda ytorna i de tre näten skola motsvara hvarandra, en och en; så finna vi att — om man bestämmer tre näts homografi på det sättet, att de fyra ytorna A, B, C, D skola motsvara A', B', C', D' respektive och ytorna A'', B'', C'', D'' respektive i ett tredje arbiträrt nät ytor af n:te ordningen, der likväl mn af punkterna $(AA'A'')$ och mn af punkterna $(BB'B'')$ samt $(CC'C'')$ och två af punkterna $(DD'D'')$ skola ligga på K_m — de motsvarande ytorna i de tre näten skära hvarandra i punkter på en yta af $3n$:te ordningen. Emedan enligt hypothesen denna yta har $3mn+2$ punkter gemensamma med K_m, måste denna kurva ligga på ytan och häraf följer satsens andra del.

Koroll. 1. »Om genom tre af basispunkterna för ett nät ytor af andra ordningen lägges »en kubisk kurva, skär densamma hvardera af nätets ytor vidare i tre punkter, »hvilkas plan går genom en fast punkt. Denna punkt ligger jemte den kubiska »kurvan och nätets basispunkter på en oändlighet ytor af tredje ordningen *(2 Kor. I.)*, »och tillsamman med basispunkterna för ett andra nät, hvars ytor träffa den kubiska »kurvan i samma punkter som det första nätets ytor, på en yta af femte ordningen.»

[1]) Ytor af n:te ordningen, som gå samma n^3 skärningspunkter, sägas bilda ett nät; skärningspunkterna kallas nätets basispunkter. Genom två arbiträra punkter kan en enda yta i nätet dragas; alla de ytor i nätet, som gå genom en och samma arbiträra punkt, bilda en knippa.

Koroll. 2. »Om genom sex af basispunkterna för ett nät ytor af tredje ordningen läg»ges en kubisk kurva, skär densamma hvardera af nätets ytor dessutom i tre punk»ter, hvilkas plan går genom en fast punkt. Denna punkt ligger jemte den kubiska »kurvan och nätets basispunkter på en oändlighet ytor af fjerde ordningen *(2 Kor. II)* »och sjunde ordningen, hvardera af dessa sednare innehållande basispunkterna för »för ett nytt nät ytor af tredje ordningen.»

Kapitel II. Allmänna egenskaper hos ytor, som äro genererade af två homografiska knippor ytor.

§ I. *Om en analogi mellan ytorna i ett system och punkterna i rymden.*

4. Vi känna om punkters första polarytor respektive en gifven yta, att polarerna för punkterna på en rät linie bilda en knippa, att polarerna för punkterna i ett plan bilda ett nät och att polarerna för samtliga punkterna i rymden bilda ett system [1]).

De serskilda ytorna i ett gifvet system kunna vi låta motsvaras af de serskilda punkterna i rymden på samma sätt som första polarerna motsvaras af sina poler, eller: vi kunna i denna mening betrakta ett gifvet system ytor af n:te ordningen såsom ett första polarsystem respektive en yta af $n + 1$:sta ordningen.

Fyra ytor A, B, C, D af n:te ordningen, icke gående genom de samma n^3 punkterna, bestämma systemet fullständigt. Vi kunna välja godtyckligt fyra punkter a, b, c, d, som icke ligga i samma plan, att motsvara dessa ytor; dessutom en femte punkt e, som icke ligger i samma plan med några tre af de fyra föregående, att motsvara en femte yta E, som icke tillhör samma nät som några tre af de fyra föregående. Härefter bestämmer man de ytor i systemet, hvilka motsvara de öfriga punkterna i rymden, enligt den grundsatsen, att punkterna på en rät linie och ytorna i en viss knippa i systemet skola motsvara hvarandra, en och en, och att derföre anharmoniska förhållandet emellan fyra punkter på en rät linie skall vara lika med anharmoniska förhållandet emellan motsvarande fyra ytor i systemet.

Deraf att punkter på en rät linie motsvara ytor i en knippa, följer att punkter i ett plan skola motsvara ytor i ett nät.

Punkterna på räta linien bc motsvara då ytorna i knippan (B, C) på följande sätt. Räta linien bc träffar planet ade i en punkt x, motsvarande en yta som skall tillhöra knippan (B, C) på samma gång som nätet (A, D, E), hvarigenom den är fullkomligt bestämd; vi kalla densamma för X. Den yta Y, som motsvarar en annan punkt y på bc, är bestämd genom att tillhöra knippan (B, C) och att med ytorna B, C, X bilda ett anharmoniskt förhållande $(B, C, X, Y) = (b, c, x, y)$. — På samma sätt bestämmes motsvarigheten emellan punkterna på räta linierna cd, db och ytorna i knipporna (C, D) och (D, B).

[1]) Den karakteristiska egenskapen för ytor af n:te ordningen i ett system är, att de af dess ytor, som dragas till en och samma arbiträra punkt, gå genom de samma n^3 punkterna eller bilda ett nät; att de ytor, som gå genom samma två arbiträra punkter, gå genom samma kurva af ordningen n^2 eller bilda en knippa; att slutligen genom tre arbiträra punkter endast en yta i systemet kan läggas.

Ytan, som motsvarar en arbiträr punkt f i planet bcd, bestämmes genom att i detta plan draga en rät linie genom f och enligt föregående konstruera de ytor som motsvara denna linies skärningspunkter med sidorna i triangeln bcd; dessa tre ytor bilda en knippa och den sökta ytan som motsvarar f är nu bestämd genom att tillhöra knippan och att med de tre förra bilda ett anharmoniskt förhållande lika med anharmoniska förhållandet emellan f och de tre förutnämda skärningspunkterna emellan räta linien genom f och triangeln bcd. — På samma sätt bestämmes motsvarigheten emellan punkterna i planet bce och ytorna i nätet (B, C, E).

Den yta i systemet slutligen, som motsvarar en godtyckligt i rymden tagen punkt z, bestämmer man derigenom, att man genom z och a drager en rät linie samt konstruerar de ytor F_1, F_2 som motsvara skärningspunkterna f_1, f_2 emellan denna linie och planerna bcd, bce; och vidare i knippan A, F_1, F_2 bestämmer den yta Z, som med de förra bildar ett anharmoniskt förhållande (A, F_1, F_2, Z) lika med anharmoniska förhållandet (a, f_1, f_2, z). Ytan Z är då den sökta ytan.

5. Den nämda motsvarigheten emellan punkter i rymden och ytor i ett system kan exakt uttryckas på följande sätt:

Punkter i samma plan motsvara ytor i samma nät, och omvändt;

punkter på samma räta linie motsvara ytor i samma knippa, och omvändt;

anharmoniska förhållandet emellan fyra punkter på en rät linie är lika med anharmoniska förhållandet emellan de motsvarande ytorna.

Det är enligt dessa lagar, satser om punkter skola transformeras till satser om ytor i ett gifvet system. — Betrakta vi punkterna såsom tillhörande en första figur och ytorna i systemet såsom tillhörande en andra figur, så är dessa figurers inbördes förhållande gifvet genom satserna:

I. »Hvarje punkt i den första figuren motsvarar i den andra figuren en yta i syste»met, och omvändt»;

»hvarje rät linie i den första figuren motsvarar i den andra figuren en kurva i sy»stemet [1]), och omvändt»;

»hvarje plan i den första figuren motsvarar i den andra figuren en grupp basispunk»ter i systemet [2]), och omvändt.»

II. »Fyra punkter på en rät linie i den första figuren hafva samma anharmoniska »förhållande som de fyra motsvarande ytorna i den andra figuren.»

6. Vi skola här genom två exempel visa tillämpningen af dessa transformationslagar. — Vi upptaga satsen: »Om $abcd$ är en fyrhörning (plan eller icke-plan), så gå sammanbindningslinierna af midtpunkterna emellan ab och cd, af midtpunkterna emellan ad och bc samt af midtpunkterna mellan ac och bd, alla tre genom en och samma punkt». Man bevisar denna sats enklast genom att betrakta a, b, c, d såsom materiella punkter med lika stora massor; den nämda skärningspunkten blir då tyngdpunkt för a, b, c, d och, såsom sådan, ligger den på sammanbindningslinien emellan tyngdpunkterna för a, b och för c, d; för a, d och för b, c samt slutligen för a, c och för b, d. —

[1]) Med en "kurva i systemet" vilja vi här och framdeles förstå en skärningskurva emellan två ytor i systemet.

[2]) Med en "grupp basispunkter i systemet" förstå vi skärningspunkterna emellan tre ytor i systemet, som ej bilda en knippa.

Transformerad enligt den af CHASLES framställda principen för homografien, öfvergår denna sats i den följande:

»Om en fyrhörning *abcd* är gifven och ett plan *E* skär dess sidor och diagonaler *ab*, *bc*, *cd*, *da*, *ac*, *bd* i punkterna α, β, γ, δ, ε, ζ respektive, samt α', β', γ', δ', ε', ζ' äro de till dem konjugatharmoniska punkterna respektive sidornas ändpunkter; så gå räta linierna $\alpha'\gamma'$, $\beta'\delta'$, $\varepsilon'\zeta'$ genom en och samma punkt».

Genom de i förra artikeln gifna principerna erhåller man häraf för ytor i ett system:

»Om *A*, *B*, *C*, *D* äro fyra ytor af samma ordning, samt (λ) äro skärningspunkterna »emellan tre andra ytor i det system som bestämmes af de fyra gifna; om genom (λ) »samt skärningskurvan emellan *A*, *B* lägges en yta af samma ordning som dessa, »och *A'* är den konjugatharmoniska ytan till denna sednare respektive *A*, *B*; om »vidare genom (λ) och skärningskurvorna (BC), (CD), (DA), (AC), (BD) läggas ytor »samt *B'*, *C'*, *D'*, *E'*, *F'* äro deras konjugatharmoniska ytor respektive *B*, *C*; *C*, *D* etc.: »så ligga skärningskurvorna $(A'C')$, $(B'D')$, $(E'F')$ på samma yta i systemet.»

Satsen: »Om tvenne planer *E*, *E'* skäras af en rät linie *L*, gående genom en punkt *o*, i punkterna *e*, *e'* samt *o'* är konjugatharmonisk till *o* respektive *e*, *e'*; så beskrifver punkten *o'*, när *L* vrider sig kring *o*, ett plan gående genom linien (EE')» gifver upphof till den efterföljande satsen:

»Om (λ), (λ') äro tvenne grupper basispunkter i ett gifvet system ytor och sålunda »båda liggande på samma kurva i systemet och vi kalla denna kurva för *R*, samt »*O* är en arbiträr yta i systemet; om genom (λ) och tvenne punkter på *O* lägges »en yta *A* (af samma ordning som *O*), genom (λ') och de samma två punkterna på »*O* lägges en andra yta *B*; om vidare genom kurvan (AB) — hvilken tydligen lig»ger på *O* — en yta *O'* drages konjugatharmonisk till *O* i afseende på *A* och *B*: »så bilda alla, de serskilda lägena af (AB) på *O* motsvarande, ytorna *O'* ett geo»metriskt nät, hvars basispunkter ligga på den ofvannämda kurvan *R*.»

§ II. *Egenskaper hos ytor, härledda af analogien emellan planer och ytor i ett system.*

7. Bilda vi den korrelativa figuren till den första af de i (5) betraktade, så finna vi att denna nya figur, hvilken vi nu beteckna såsom en första, motsvarar den andra figuren enligt följande lagar:

I. »Hvarje plan i den första figuren motsvar i den andra figuren en yta i det »gifna systemet, och omvändt;»

»hvarje rät linie i den första figuren motsvarar i den andra figuren en kurva i sy»stemet, och omvändt;»

»hvarje punkt i den första figuren motsvarar i den andra figuren en grupp basis»punkter i systemet, och omvändt.»

II. »Fyra planer i den första figuren gående genom samma linie hafva samma »anharmoniska förhållande som de fyra motsvarande ytorna i den andra figuren.»

8. Föreställom oss i den andra figuren en yta C_{2n} af $2n$:te ordningen, genererad af skärningskurvorna emellan motsvarande ytor i två homografiska knippor ytor af n:te

ordningen, hvilka båda tillhöra ett och samma nät [1]). Denna yta motsvaras enligt föregående artikel af en yta i den första figuren som är genererad af skärningslinierna emellan motsvarande elementer i två homografiska knippor planer, hvilka samtliga gå genom en och samma punkt. Denna yta är en kägla af andra ordningen; så att:

»En yta C_{2n} af $2n$:te ordningen, genererad af skärningskurvorna emellan motsvarande elementer i två homografiska knippor ytor af n:te ordningen, som tillhöra samma nät, motsvarar i den första figuren en kägla af andra ordningen.»

Satser om käglan af andra ordningen kunna sålunda öfverflyttas till satser om en på nämda sätt genererad yta af $2n$:te ordningen.

Satsen: »Hvarje plan genom käglans spets skär densamma i två räta linier» gifver oss den följande:

(a) »Hvarje yta i det förra nätet skär C_{2n} i tvenne kurvor af ordningen n^2, som båda gå genom nätets basispunkter.»

Satsen: »En och samma kägla kan genereras af en oändlighet två knippor planer, gående genom spetsen; tangentplanet längs en knippas axel är det plan, som i denna knippa motsvarar planet i den andra knippan, hvilket drages genom den första knippans axel» motsvaras af efterföljande:

(b) »Ytan C_{2n} kan genereras af en oändlighet andra två knippor ytor i det förut gifna nätet; längs en dylik knippas basiskurva tangeras C_{2n} af den yta i denna knippa, som motsvarar, i den andra knippan, den för de båda genererande knipporna gemensamma ytan.»

Att den gemensamma skärningspunkten för de käglan genererande planerna är en dubbelpunkt på densamma, bevisar att:

(c) »Ytan C_{2n} har n^3 dubbelpunkter; dessa äro det genererande nätets basispunkter.»

»Genom hvarje punkt gå två planer, som beröra käglan längs två räta linier gående genom spetsen»:

(d) »Genom hvarje punkt i rymden gå tvenne ytor i nätet, hvilka tangera C_{2n} längs tvenne kurvor af ordningen n^2, gående genom nätets basispunkter och sålunda liggande båda på en tredje yta i nätet.»

»Om en rät linie L vrider sig kring käglans spets i ett plan E samt man genom densamma lägger tangentplaner till käglan och konstruerar det plan E', som är konjugatharmoniskt till E i afseende på dessa tagentplaner; så skära, de serskilda lägena af L motsvarande, planerna E' hvarandra i en och samma linie; genom densamma går äfvenledes polarplanet för L i afseende på käglan»:

(e) »Om L är en kurva i nätet, liggande på en yta C_n^o, och man genom densamma drager de två ytor i nätet som tangera C_{2n}, samt konstruerar ytan C_n, konjugatharmoniskt till C_n^o respektive dessa ytor: så gå samtliga, de serskilda lägena af L på C_n^o motsvarande, ytorna C_n genom en och samma kurva af ordningen n^2 tillhörande nätet; genom denna kurva går ock hvarje yta, som innehåller beröringskurvorna emellan C_{2n} och de par ytor, hvilka, gående genom förutnämda kurva L, tangera C_{2n}.»

[1]) Denna yta är på annat sätt behandlad af Cremona i hans Mémoire de géométrie pure sur les surfaces du troisième ordre, Crelles Journ. Bd. 68 och införd i samma författares Grundzüge einer allgemeinen Theorie der Oberflächen, ins Deutsche übertragen von M. Curtze. Berlin 1870, s. 125—127; satserna *(a)*—*(c)* äro derstädes framställda.

9. Emedan fyra ytor, hvilka som helst, af samma ordning bestämma ett system och tvenne ytor bestämma en knippa, så bestämma ock tvenne godtyckligt tagna knippor ytor af samma ordning ett system fullständigt.

Häraf följer att en yta C_{2n} af $2n$:te ordningen, genererad af skärningskurvorna emellan motsvarande elementer i två homografiska knippor ytor af n:te ordningen, som icke tillhöra samma nät eller som icke hafva en yta gemensam, — betraktad tillhörande den andra af figurerna i (7), motsvarar i den första figuren en yta, genererad af skärningslinierna emellan motsvarande elementer i två homografiska knippor planer. Denna sednare yta är en Hyperboloid med en duk, och derföre:

»En yta C_{2n} af $2n$:te ordningen, genererad af skärningskurvorna emellan motsva»rande elementer i två homografiska knippor ytor af n:te ordningen, som icke till»höra samma nät, motsvarar i den första figuren en Hyperboloid med en duk.»

Om den första ytan hafva vi då satser motsvarande satserna om Hyperboloiden.

»Samma Hyperboloid kan genereras genom ett oändligt antal andra två homografiska knippor planer; hvarje plan i en af knipporna tangerar ytan i en punkt på knippans axel, nemligen i dess skärningspunkt med det plan i den andra knippan som motsvarar det första planet»:

(a) »Ytan C_{2n} kan genereras genom ett oändligt antal andra två homografiska knippor »ytor af n:te ordningen, tillhörande samma system som de först betraktade. Denna »yta tangeras af hvarje yta i den ena knippan i n^3 punkter på knippans basiskurva, »nemligen i dess skärningspunkter med den yta i den andra knippan som motsvarar »den första ytan.»

Af första delen i denna sats är uppenbart, att en yta, genererad af två homografiska knippor ytor af n:te ordningen, har tvenne slag af generatricer, — generatricerna utgörande kurvor i det system som bildas af de båda genererande knipporna: generatricer af samma slag skära hvarandra icke, generatricer af olika slag träffa hvarandra i n^3 punkter.

»Genom två gifna punkter gå tvenne tangentplaner till Hyperboloiden; de genom en och samma punkt gående tangentplanerna hafva sina beröringspunkter liggande i samma plan»:

(b) »Genom två arbiträra punkter gå tvenne ytor i systemet, som hvardera i n^3 punkter »tangera C_{2n}. Beröringspunkterna emellan C_{2n} och de genom samma n^3 punkter gå»ende ytor i systemet, hvilka tangera C_{2n}, ligga alla på en och samma yta i systemet.»

»Om en rät linia L genomlöper ett plan E och genom L läggas tangentplaner till Hyperboloiden samt E' är det konjugatharmoniska planet till E respektive dessa tangentplaner, så gå samtliga E' genom en och samma punkt; tangentplanerna genom denna punkt hafva sina beröringspunkter på E»:

(c) »Om a, a' äro två punkter på en yta C_n^o i systemet och genom dessa punkter dragas »de två ytor i systemet hvilka tangera C_{2n}, samt C_n är den konjugatharmoniska ytan »till C_n^o respektive dessa ytor; så gå samtliga, de möjliga lägena af a, a' på C_n^o mot»svarande, ytorna C_n genom de samma n^3 punkterna; de ytor i systemet, som genom »dessa punkter dragas tangerande C_{2n}, hafva beröringspunkterna liggande på C_n^o.»

10. De föregående satserna låta på visst sätt utsträcka sig till en yta C_{m+n} af $m+n$:te ordningen, genererad genom skärningskurvorna emellan motsvarande elementer i två homografiska knippor ytor af m:te och n:te ordningen respektive. Om nemligen $n > m$, foga vi till den genererande knippan ytor af m:te ordningen en yta C_{n-m} af $n-m$:te ordningen, så att komplexerna af C_{n-m} med ytorna i knippan af m:te ordningen bilda en knippa ytor af n:te ordningen. Denna knippa tillsamman med den förut gifna knippan af samma ordning genererar en yta af $2n$:te ordningen: komplexen af C_{n+m} med C_{n-m}. För denna komplex gälla de förra satserna; ytan C_{n-m} är godtycklig, kan sålunda vara ett plan $n-m$ gånger räknadt; — de gälla då för C_{m+n} tillsammans med ett plan $n-m$ gånger räknadt.

§ III. *Om ytors polarplaner.*

11. **Lemma I.** »Om A, B äro tvenne ytor af samma ordning och B har en dubbelpunkt »i o, så är polarplanet för o i afseende på A äfven polarplan för samma punkt »i afseende på hvarje yta i knippan (A, B) [1].»

Ty emedan polarplanerna för en godtycklig punkt i rymden, respektive de serskilda ytorna i en knippa, gå genom samma räta linie, så måste polarplanet för o respektive hvarje yta i knippan (A, B) gå genom skärningslinien emellan polarplanerna för samma punkt respektive A och respektive B. Men då o är en dubbelpunkt på B, så är dess polarplan respektive denna yta obestämd och derföre hvarje linie i polarplanet för o respektive A en skärningslinie med punktens polarplan respektive B. Polarplanet för o respektive en annan yta i knippan (A, B), såsom gående genom dessa linier, måste sålunda sammanfalla med polarplanet för o respektive A. H. S. B.

Lemma II. *a.* »Om A, B äro tvenne ytor af m:te och n:te ordningen respektive, så går »polarplanet för en punkt o, hvilka som helst, i afseende på komplexen $A \,.\, B$, be»traktad såsom en enda yta, genom skärningslinien emellan samma punkts polar»planer respektive A och respektive B. Om med x, a, b utmärkas dessa polarers »respektive skärningspunkter med en godtycklig transversal genom o, så är läget »af komplexens $A \,.\, B$ polarplan fullkomligt bestämdt genom relationen:

$$\frac{m+n}{ox} = \frac{m}{oa} + \frac{n}{ob}.$$»

Bevis. Om skärningspunkterna emellan transversalen genom o och ytorna A, B äro $\alpha, \alpha', \ldots$; $\beta, \beta', \ldots$ respektive, så är skärningspunkten a emellan transversalen och polarplanet för o respektive A, såsom varande det harmoniska centrum af första graden för o såsom pol respektive punkterna $\alpha, \alpha', \ldots$, gifven genom eqvationen:

$$\frac{m}{oa} = \frac{1}{o\alpha} + \frac{1}{o\alpha'} + \cdots;$$

transversalens skärningspunkt b med polarplanet för o respektive B genom eqvationen:

$$\frac{n}{ob} = \frac{1}{o\beta} + \frac{1}{o\beta'} + \cdots;$$

och slutligen dess skärningspunkt x med polarplanet respektive komplexen $A \,.\, B$ genom eqvationen:

$$\frac{m+n}{ox} = \frac{1}{o\alpha} + \frac{1}{o\alpha'} + \cdots \frac{1}{o\beta} + \frac{1}{o\beta'} + \cdots.$$

[1] Cremona: Grundzüge einer allgemeinen Theorie etc., s. 106.

Genom att med hvarandra jemföra högra membra i dessa tre eqvationer, framgår den uppställda satsen.

Häraf följer vidare för det fall att $m = n$:

»Om A, B äro tvenne ytor af samma ordning, så är polarplanet för en godtycklig punkt o, respektive komplexen $A \,.\, B$, polarplan för o respektive komplexen af samma punkts polarplaner i afseende på A och i afseende på B.»

Föregående lemma kan, såsom man genast ser af dess bevisning, generaliseras på följande sätt:

b. »Om $A, B, C, \ldots$ äro ytor af ordningstalen $m, m', m'', \ldots$ respektive, samt »$a, b, c, \ldots$ äro skärningspunkter med en transversal genom o och denna punkts polarplaner respektive de gifna ytorna; om vidare x är samma transversals skärningspunkt med polarplanet för o i afseende på komplexen $A \,.\, B \,.\, C \ldots$: så är detta plan bestämdt såsom ort för en punkt x, uppfyllande relationen:

$$\frac{m + m' + m'' + \cdots}{ox} = \frac{m}{oa} + \frac{m'}{ob} + \frac{m''}{oc} + \cdots .»$$

12. Om en yta C_{m+n} af $m + n$:te ordningen är genererad genom skärningskurvorna emellan motsvarande elementer A och B, A' och B', etc. i två homografiska knippor ytor $A, A', \ldots$; $B, B', \ldots$, af m:te och n:te ordningen respektive; så går densamma genom skärningskurvan emellan följande tvenne ytor af $m + n$:te ordningen: komplexen $A \,.\, B'$ samt komplexen $A' \,.\, B$. — Emedan vidare hvarje punkt p på skärningskurvan emellan A och B' är en dubbelpunkt för ytan $A \,.\, B'$, så är enligt det första lemmat i föregående artikel dess polarplan respektive C_{m+n} just polarplanet för p respektive komplexen $A' \,.\, B$. — Häraf följande theorem:

»Om en yta C af $m + n$:te ordningen är genererad medelst två homografiska knippor ytor (A, A') och (B, B') af m:te och n:te ordningen respektive, samt A är den yta i den första knippan som går genom en i rymden godtyckligt tagen punkt p, B' den yta i den andra knippan som går genom samma punkt; om vidare B, A' äro de ytor som motsvara A, B' respektive: så är polarplanet för p respektive C denna samma punkts polarplan respektive komplexen $A' \,.\, B$.»

13. Då de båda genererande knipporna äro af samma ordning och tillhöra samma nät, följer häraf och af satserna (b), (d) i (8):

»Om en yta C är genererad af två homografiska knippor ytor af samma ordning, tillhörande samma nät, och genom en i rymden godtyckligt tagen punkt p de två ytor i nätet dragas som tangera C, samt K är den yta i nätet som innehåller de båda beröringskurvorna; så är polarplanet för p respektive C identiskt med samma punkts polarplan i afseende på K.»

14. Vi kunna äfven af det uppställda theoremet draga följande slutsats:

»Om en yta C är genererad af två homografiska knippor ytor af samma ordning, som icke tillhöra samma nät, och genom en i rymden godtyckligt tagen punkt p läggas tre af de ytor, hvilka tillhöra det af de båda knipporna bestämda systemet och och hvilka tangera C, samt K är den yta i systemet, som innehåller deras beröringspunkter (9, *b*); så är polarplanet för p respektive C just denna punkts polarplan respektive K.»

Ty draga vi genom beröringspunkterna till en af de betraktade ytorna genom p en af de två kurvor i systemet, som ligga hel och hållen på C $(9, a)$; äfvensä genom beröringspunkterna till en andra af ytorna genom p en andra kurva liggande på C, men icke träffande den förra kurvan; välja vi vidare dessa två kurvor till basiskurvor för tvenne, ytan C genererande, knippor, och A är den yta i den första knippan, som går genom p; B den yta i den andra knippan, som går genom beröringspunkterna emellan C och A; B' den yta i denna sednare knippa som går genom p, och slutligen A' den yta i den första knippan, som går genom beröringspunkterna emellan C och B': så är (9 a och 12) polarplanet för p respektive $A' . B$ polarplan för p i afseende på C.

På samma sätt finna vi att, om en viss af de kurvor i systemet, hvilka ligga på C och gå genom beröringspunkterna emellan C och en tredje af de ytor i systemet som gå genom p tangerade C, väljes till basiskurva för en knippa ytor, och U är den yta som i denna knippa drages till beröringspunkterna emellan C och A; U' den yta i samma knippa som går genom p; A'' den yta som i knippan (A, A') går genom beröringspunkterna emellan C och U': att, säger jag, polarplanet för p respektive $A''. U$ är polarplan för p respektive C.

Slutligen, om B'' är den yta i knippan (B, B') som går genom beröringspunkterna emellan C och U', samt U''' den yta i knippan (U, U') som går genom beröringspunkterna emellan C och B'; så är polarplanet för p respektive $B'' . U'''$ polarplan för p respektive C.

Kalla vi detta polarplan för E, så följer af det nu nämda och af lemma II a, att:

polarplanerna för p respektive A' och respektive B skära hvarandra i en rät linie L på E;

polarplanerna för p respektive A'' och respektive U samt polarplanerna för samma punkt respektive B'' och U''' skära hvarandra i räta linierna L', L'' respektive, liggande på E.

Emedan K är en yta i nätet (A', A'', B), går polarplanet för p respektive K genom skärningspunkten (LL') [1]; emedan K är en yta i nätet (A'', U, U'''), går samma plan genom $(L'L'')$; emedan K är en yta i nätet (B, B'', U'''), går detta plan äfven genom punkten $(L''L)$.

Då måste polarplanet för p respektive K vara planet E sjelf, d. ä. polarplan för samma punkt respektive C. H. S. B.

Anmärkning. Enligt (10) kan denna sats äfven utsträckas till en yta, som är genererad af två homografiska knippor ytor af olika ordningstal.

§ IV. *Två satser i theorien för de plana kurvorna.*

15. Om $A, A', \ldots$; $B, B', \ldots$ äro tvenne homografiska knippor kurvor liggande i samma plan och båda knipporna hafva en basispunkt o gemensam, så erhåller den af de motsvarande kurvornas skärningspunkter genererade kurvan C en dubbelpunkt i o. Grenarnes tangenter bilda qvadratiska polaren för o respektive C.

[1]) Ty polarplanerna för samma punkt respektive de serskilda ytorna i ett nät bilda sjelfva ett nät och gå sålunda genom en och samma punkt.

Om A, B samt A', B' motsvara hvarandra, så tillhör C knippan af komplexerna $A \,.\, B'$ och $A' \,.\, B$. Emedan vidare qvadratiska polarorna för en punkt i afseende på kurvorna i en knippa sjelfva bilda en knippa, så blir qvadratiska polaren för o i afseende på C en kurva i knippan af qvadratiska polarerna för samma punkt i afseende på $A \,.\, B'$ och $A' \,.\, B$. De sednare qvadratiska polarerna äro tangentparen i o till de kurvor, af hvilka komplexerna bestå. Kalla vi dessa tangenter α, β' och α', β respektive, så följer att den ifrågavarande qvadratiska polaren, tangentparet i o till kurvan C, bildar en involution med α, β' och α', β.

Detta kan man ock uttrycka på följande sätt:

»Om $\alpha, \alpha', \alpha''$ äro tangenterna i o till tre kurvor i den första knippan, och β, β', β'' tangenter i samma punkt till de tre motsvarande kurvorna i den andra knippan, så äro tangenterna i o till kurvans C grenar genom denna punkt dubbelstrålarne till de två homografiska linieknippor, som genom $\alpha, \alpha', \alpha''$; β, β', β'' äro bestämda [1].»

16. Om $A, A', \ldots$; $B, B', \ldots$ äro tvenne homografiska knippor kurvor, o en gemensam basispunkt samt både A och den motsvarande kurvan B hafva en dubbelpunkt i o, så har den af knipporna genererade kurvan C tre grenar genom o. Grenarnes tangenter äro kubiska polaren för o i afseende på C.

På samma sätt som i föregående artikel bevisar man, att dessa tre linier tillhöra knippan af kubiska polarerna för o i afseende på komplexerna $A \,.\, B'$ och $A' \,.\, B$. Om α_1, α_2 äro de båda tangenterna i o till kurvan A; β_1, β_2 de båda tangenterna i o till B, samt α', β' tangenterna i samma punkt till A', B' respektive; så följer att »tangenterna i o till kurvans C tre grenar genom denna punkt bilda en involution med $\alpha_1, \alpha_2, \beta'$ och $\alpha', \beta_1, \beta_2$.»

Häraf följer vidare, att, »om de två knipporna kurvor i den gemensamma basispunkten hafva en tangent gemensam, så att β' sammanfaller med α', så äro tangenterna i o till C räta linien α' samt två räta linier, hvilka med α_1, α_2; β_1, β_2 bilda en qvadratisk involution.»

Kapitel III. Om rena och sammansatta polarer för punkter, linier och planer; om Hesses yta.

§ 1. *Definitioner. Inledande satser* [2].

17. I det följande beteckna vi med $P_0^1 C_m$ eller kortligen med P_0^1 eller P_0 första polarytan för o såsom pol respektive en yta C_m af m:te ordningen, med P_0^2, P_0^3 etc. andra, tredje etc. polarytorna för samma punkt såsom pol i afseende på samma yta; första polarytan för o' i afseende på första polarytan för o respektive C_m, d. ä. $P_{0'}^1, P_0^1 C_m$ eller $P_{0'} P_0$ teckna vi kortligen med $P_{0'0}$, eller, då första polaren för o' respektive första

[1] Cremona: Introduzione ... Einleitung in eine geometrische Theorie der ebenen Curven, Deutsch von M. Curtze. Greifswald 1865, s. 76 art. 52.

[2] En del af de i denna § innehållna satserna äro, genom andra betraktelser, härledda af Cremona i ofvan citerade Grundzüge etc., ss. 128—133, 137—139.

polaren för o är identisk med första polaren för o respektive första polaren för o' [1]), med $P_{oo'}$, så att $P_{o'o} = P_{oo'}$. Denna sednare yta kallar man enligt CREMONA sammansatta polaren för punkterna o, o'.

»En sammansatt polaryta för två punkter o, o' kan ock definieras såsom ort för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor punkterna o, o' äro konjugatpoler». (CREMONA). Ty om x är en punkt på $P_{o'}P_o$, så går polarplanet för x i afseende på P_o genom o', d. v. s. $P_x^{m-2}P_o^1$ eller $P_o^1P_x^{m-2}$ går genom o'; hvilket bevisar att o, o' äro konjugatpoler respektive P_x^{m-2}, som är qvadratiska polarytan för x i afseende på C_m.

18. Af den första definitionen följer genast »att sammansatta polarerna för en fast punkt o och de serskilda punkterna på en rät linie R, hvilkensomheldst, bilda en knippa ytor.» Vidare se vi »att knippans basiskurva är första polarkurvan för R respektive första polaren för o, eller: orten för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R går genom o.»

Låt y vara en variabel punkt på R och b, b' tvenne punkter på en andra rät linie R'. Då bilda, när y rör sig utåt R, ytorna P_{by} och $P_{b'y}$ tvenne knippor ytor af $m-2$:dra ordningen; skärningskurvorna emellan samma läge af y motsvarande ytor $P_{by}, P_{b'y}$ generera derföre en yta af ordningen $2(m-2)$. Af det sätt, på hvilket denna yta blifvit genererad, följer att densamma är ort för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R' träffar R. Men om reciproka polaren för R', i afseende på en yta af andra ordningen, träffar R, så måste ock reciproka polaren för R, i afseende på denna samma yta, träffa R'. Den ifrågavarande ytan af ordningen $2(m-2)$ är derföre identisk med orten för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R träffar R'; men denna ort är enligt föregående genererad af skärningskurvorna emellan P_{ax} och $P_{a'x}$, hvarest a, a' utmärka tvenne punkter på R och x är en variabel punkt på R'. — Sålunda: »den nämnda ytan af $2(m-2)$:dra ordningen, kallad sammansatta polaren för R, R', är genererad af skärningskurvan emellan två sammansatta polarer $P_{ax}, P_{a'x}$, hvarest a, a' utmärka två punkter på den ena linien, R eller R', och x är en variabel punkt på den andra linien.» — Vi beteckna denna yta med $J_{R,R'}$.

19. Om R' sammanfaller med R, blir $J_{R,R}$ ort för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R träffar R sjelf, sålunda ort för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor tangera R. Dermed är den äfven envelopp af andra polarerna för punkterna på R. »Denna yta, kallad andra polaren för R, är genererad af skärningskurvan emellan $P_{ax}, P_{a'x}$ — der a, a' äro tvenne punkter, hvilka som heldst, på R och x en variabel punkt på samma linie.»

Obs. Beträffande de båda sednare knipporna $(P_{ax}, P_{ax'})$, $(P_{a'x}, P_{a'x'})$ bemärka vi att de hafva en yta $P_{aa'}$ gemensam: »andra polarerna tillsamman med sammansatta polarerna för punkterna på en rät linie R bilda ett geometriskt nät.»

---

[1]) Vi förutsätta kännedom om satserna i CREMONAS Einleitung etc., s. 100, 101; dessa satser, derstädes bevisade för polarer respektive en plan kurva, gälla på fullkomligt samma sätt för polarer respektive en yta, på grund deraf att ett godtyckligt plan genom en punkt o skär ytan och r:te polarytan för o, respektive densamma, i en kurva och i r:te polaren för o respektive kurvan.

20. »Om R är oförändrad men R' vrider sig i ett gifvet plan kring en gifven punkt, bilda motsvarande $J_{R,R'}$ en knippa.» Ty kalla vi E det gifna planet och o den gifna punkten på detsamma, så finner man på följande sätt, att en punkt p, godtyckligt tagen, bestämmer en enda yta J. Reciproka polaren för R i afseende på qvadratiska polaren för p skär nemligen E i en punkt, som sammanbunden med o bestämmer den enda räta linie R', hvars motsvarande $J_{R,R'}$ går genom p. Knippans basiskurva är orten för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R antingen ligger i planet E eller går genom den gifna punkten o. De punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R går genom o, bilda (18) en kurva af ordningen $(m-2)^2$, liggande på sammansatta polaren för o och en punkt, hvilken som heldst, på R. Återstår att »orten för de punkter, i afsende på hvilkas qvadratiska polarytor reciproka polaren för R ligger i det gifna planet, eller polen till det gifna planet ligger på R, är en kurva af ordningen $3(m-2)^2$.»

Om då tvenne räta linier R_1, R_2 äro gifna samt i ett plan E en knippa linier R', hvars centrum är o, så skära ett och samma läge af R' motsvarande ytorna $J_{R_1,R'}$ och $J_{R_2,R'}$ hvarandra i en kurva, genererande en yta af ordningen $4(m-2)$. Denna yta är orten för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor polarplanerna för o och någon annan punkt på E skära hvarandra i en rät linie träffande R_1 och R_2.

Om R_1, R_2 skära hvarandra i en punkt o', blir den på nämda sätt genererade ytan ort för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor polarplarerna för o och för någon annan punkt i E skära hvarandra i en rät linie, som antingen ligger i planet $R_1 R_2$ eller går genom o'; d. ä. en yta, respektive hvars punkters qvadratiska polarytor antingen planet $R_1 R_2$ är polarplan för en punkt i E, eller ock polarplanet för o går genom o'. — Respektive qvadratiska polarytorna för punkterna på $P_{oo'}$ gå åter polarplanerna för o genom o'. — Sålunda är orten för de punkter, respektive hvilkas qvadratiska polarytor polen till ett plan E' ligger i E, eller planerna E, E' äro konjugatpolarplaner, en yta af ordningen $3(m-2)$.

En så beskaffad yta kallas sammansatt polaryta för planerna E, E'; vi beteckna densamma med $T_{E,E'}$ och känna enligt föregående om densamma, att »sammansatta polaren för två planer $abc, a'b'c'$ — der $a, \ldots c'$ utmärka punkter — är, tillsamman med sammansatta polaren $P_{a,a'}$, genererad af skärningskurvan emellan, samma läge af linien $a'y$ — hvarest y är en variabel punkt i planet $a'b'c'$ — motsvarande elementer i två knippor ytor $(J_{ab,a'y}, J_{ab,a'y})$ och $(J_{ac,a'y}, J_{ac,a'y})$»; eller, då a, a' kunna väljas att sammanfalla i en punkt på planernas skärningslinie samt b att vara en andra punkt på samma linie: »sammansatta polaren för två planer abc, abd är, jemte andra polaren P_a^2, genererad af skärningskurvan emellan $J_{ab,ay}$ och $J_{ac,ay}$, när y utmärker en variabel punkt i planet abd.»

21. Om i föregående artikel planerna E, E' sammanfalla, blir $T_{E,E}$ ort för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor tangera E. Dermed är den ock envelopp af andra polarerna för punkterna på E; man kallar densamma andra polar för planet E och kan då om den utsäga, att »andra polaren för ett gifvet plan är, tillsamman med andra polaren för en godtycklig punkt a i planet, genererad af skärningskurvan emellan $J_{ab,ay}$ och $J_{ac,ay}$ — hvarest b, c utmärka två i planet godtyckligt tagna punkter och y en variabel punkt i samma plan.»

Obs. Om de här förekommande knipporna J bemärka vi, att de hafva en yta $J_{ab,ac}$ gemensam: »ytorna $J_{ax,ay}$ — der a är fast, men x och y variabla i ett gifvet plan genom a — bilda ett geometriskt nät.»

22. Om E blir oförändrad, men E' vrider sig kring en rät linie R', bilda motsvarande $T_{E,E'}$ en knippa ytor. Basiskurvan är ort för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor polen till E antingen ligger på R' eller är fullkomligt obestämd. Sålunda består basiskurvan af tvenne kurvor: den ena (20) af ordningen $3(m-2)^2$ liggande på $J_{R',R}$, om R utmärker en arbiträr linie i E; den andra af ordningen $6(m-2)^2$. Derföre: »orten för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor polen för E är obestämd, d. ä. hvilkas qvadratiska polarytor äro koner med spetsarne i E, är en kurva af ordningen $6(m-2)^2$.»

Om E_1, E_2 äro tvenne planer skärande hvarandra i en rät linie R, och $E_1', E_2', \ldots$ äro planer gående genom en och samma linie R', så genererar skärningskurvan emellan ett och samma läge af E' motsvarande ytor $T_{E_1,E'}$ och $T_{E_2,E'}$ en yta af ordningen $6(m-2)$. Denna yta blir ort för de punkter, i afseende på hvilkas qvadratiska polarytor polen för något plan E' antingen ligger på R eller är obestämd. Om åter respektive en yta af andra ordningen polen för ett plan genom R' ligger på R, så måste, respektive denna samma yta, reciproka polaren för R' träffa R. Orten för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor hafva i afseende på R, R' denna egenskap är (18) ytan $J_{R,R'}$ af ordningen $2(m-2)$. Denna utgör då en del af den förra ytan, hvars andra del sålunda är af ordningen $4(m-2)$. Häraf följer, att orten för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor äro koner, är en yta af ordningen $4(m-2)$. Denna yta är Hesses yta för C_m; och om densamma följer af det föregående, då vi låta R och R' sammanfalla, att »Hesses yta är, tillsamman med andra polaren $J_{R,R}$ för en rät linie R, hvilken som heldst, genererad af skärningskurvan emellan ytorna $T_{E,X}, T_{E',X}$ — hvarest E, E' utmärka två fasta arbiträra planer och X ett variabelt plan, alla planerna gående genom en och samma räta linie R.»

Obs. Om knipporna $(T_{E,X}, T_{E,X'})$, $(T_{E',X}, T_{E',X'})$ bemärka vi att de hafva en yta $T_{E,E'}$ gemensam: »ytorna $T_{X,Y}$ — der X, Y äro planer gående genom en gifven rät linie R — bilda ett geometriskt nät.»

23. Hesses yta, såsom innehållande de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor hafva en dubbelpunkt, kan ock definieras såsom ort för dubbelpunkterna till första polarytorna [1]) respektive C_m; dermed äfven såsom ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive samtliga ytorna i första polarsystemet gå genom en och samma punkt. På detta sätt definierad, blir Hesses yta identisk med Jacobis yta för fyra första polarer, i afseende på C_m, hvilkas poler icke ligga i samma plan. — Till denna sednare yta återkomma vi framdeles.

§ II. *Allmänna satser om polarer för linier och planer samt om Hesses yta.*

24. Om de i (18) beblandade knipporna $P_{ax}, P_{a'x}$ bemärka vi, att hvarje sammansatt polar $P_{oo'}$ för två punkter o, o' hvilka som heldst, den första på R och den andra

[1]) »Om första polaren för o har en dubbelpunkt i o', så har qvadratiska polaren för o' en dubbelpunkt i o och omvändt». Cremona: Einleitung etc., s. 110.

på R', är en yta i det system, som genom de båda knipporna är bestämdt. Ty $P_{a\,a'}$ och $P_{a'a'}$ äro ytor i systemet, emedan hvardera tillhör en af de gifna knipporna, och ytan $P_{a'a}$ går enligt första satsen i (18) genom deras skärningskurva; derför tillhör den det ifrågavarande systemet.

Af (18) och af satserna (a), (b) i (9) är nu klart att:

»Sammansatta polaren för två punkter hvilka som heldst a, b, den ena liggande på »R och den andra på R', skär i två kurvor af ordningen $(m-2)^2$ och berör i $(m-2)^3$ »punkter sammansatta polaren för R, R'. De $3(m-2)^3$ beröringspunkterna emellan »ytan och trenne polarer P_{ab}, $P_{a'b'}$, $P_{a''b''}$ ligga samtliga på en yta af ordningen $m-2$.»

25. Om a, a', a'' äro tre oändligt nära hvarandra belägna punkter på ett plan E, så äro de $(m-2)^3$ skärningspunkterna emellan andra polarerna för a, a', a'' poler till de qvadratiska polarytor, hvilka i a tangera planet E. Häraf och af den andra definitionen (17) på P_{ax} följer att, om x, y äro två arbiträra punkter i E, de nämda polerna äro skärningspunkter emellan P_a^2, P_{ax}, P_{ay}. Men dessa skärningspunkter äro tangeringspunkter emellan P_a^2 och $J_{ax,\,ay}$, ty P_a^2 är den yta i knippan $(P_{ay}, P_{ay'})$ — hvarest y' är en punkt på linien ay — som i knippan $(P_{xy}, P_{xy'})$ motsvarar ytan P_{ax} (9 a). Härmed är då bevisadt, att

»Sammansatta polarerna för liniepar, som ligga i samma plan och hafva samma »punkt a såsom spets, tangera hvarandra och andra polaren för a i de samma »$(m-2)^3$ punkterna.»

26. Af (19) och (8) följer:

»Sammansatta polaren P_{ab} för tvenne punkter a, b skär andra polaren för räta »linien ab i tvenne kurvor af ordningen $(m-2)^2$, längs hvilka denna sednare yta »tangeras af andra polarerna P_a^2 och P_b^2. Andra polarytan för en rät linie har »$(m-2)^3$ dubbelpunkter [1]).»

Dubbelpunkternas qvadratiska polarytor innehålla linien ab fullständigt.

Om a, b äro skärningspunkterna emellan en rät linie R och qvadratiska polarytan för en punkt p, så äro andra polarerna för a och b de två ytor i nätet $P_{xx'}$ — der x, x' äro punkter på R —, hvilka genom p kunna dragas tangerande andra polaren för R; deras beröringskurvor ligga båda på sammansatta polaren för a och b.

27. Vi bevisa lätt, med användande af samma method som följdes i (24) för den liknande satsen, att sammansatta polarytan för tvenne räta linier, den ena i planet E gående genom a, den andra i E' och gående genom a', tillhör det system, som bestämmes genom de i (20) behandlade knipporna $J_{ab,\,a'y}$ och $J_{ac,\,a'y}$. — Af (20) och (9) härleda vi, att sammansatta polaren $J_{ab,\,a'y}$ för tvenne linier — den ena linien, ab, liggande på E och gående genom en punkt a, den andra, $a'y$, liggande på E' och gående genom en punkt a' — tangerar komplexen af sammansatta polarerna $T_{E,E'}$ och $P_{aa'}$ i 8 $(m-2)^3$ punkter. Enligt (24) äro $(m-2)^3$ af dem beröringspunkter med $P_{aa'}$. Erinra vi oss vidare af (20) att basiskurvan till knippan, som $J_{ab,\,a'y}$ beskrifver när y genomlöper planet E', består af en kurva af ordningen $(m-2)^2$ liggande på $P_{aa'}$ och en kurva af ordningen $3(m-2)^2$ liggande på $T_{E,E'}$, samt af (9) att beröringspunkterna måste ligga på basiskurvan; så se vi att de

[1]) CREMONA: Grundzüge etc, ofvan citeradt ställe.

$3(m-2)^3$ skärningspunkterna emellan $P_{aa'}$ och den sistnämda delen af basiskurvan äro, såsom varande dubbelpunkter på komplexen af $P_{aa'}$ med $T_{E,E}$, att räkna bland dess $8(m-2)^3$ beröringspunkter med ytan $J_{ab,a'y}$. Det återstår då endast $4(m-2)^3$ punkter såsom beröringspunkter emellan den sista ytan och ytan $T_{E,E}$.

Häraf och af (9 *b*) följer att:

»Sammansatta polaren för två räta linier, den ena liggande i ett plan E och den »andra i ett plan E', skär i tvenne kurvor af ordningen $3(m-2)^2$ och tangerar i »$4(m-2)^3$ punkter sammansatta polaren för planerna E, E'. De $12(m-2)^3$ beröringspunkterna emellan denna yta och sammansatta polarerna för tre liniepar — så »beskaffade att de tre dessa par tillhörande linier, som ligga på E, gå genom samma »punkt, och att de tre dessa par tillhörande linier, som ligga på E', äfven gå genom »samma punkt — ligga samtliga på en yta af ordningen $2(m-2)$.»

28. I enlighet härmed tangerar andra polaren för en rät linie ab i $4(m-2)^3$ punkter sammansatta polaren för två planer E, E' som skära hvarandra i ab. Sammansatta polarerna $J_{ab,ab}$, $J_{ab,ay}$ och $J_{ab,ac}$ — der c är en godtycklig punkt på E samt y en godtycklig punkt på E' — skära hvarandra enligt (20 och 9 *a*) i de nämda beröringspunkterna. Draga vi planet acy och kalla dess skärningslinier med två andra planer E_1, E'_1, gående genom ab, för ac', ay', så äro beröringspunkterna emellan $J_{ab,ab}$ och sammansatta polaren $T_{E_1,E_1'}$ skärningspunkter emellan $J_{ab,ab}$, $J_{ab,ay'}$ och $J_{ab,ac'}$. Emedan åter ac, ay, ac', ay' ligga i samma plan och gå genom samma punkt, så är skärningskurvan emellan $J_{ab,ac}$, $J_{ab,ay}$ identisk med skärningskurvan emellan $J_{ab,ac'}$ och $J_{ab,ay'}$, (20); af denna kurvas skärningspunkter med $J_{ab,ab}$ ligga enligt föregående artikel $4(m-2)^3$ på P_a^2 och andra $4(m-2)^3$ äro beröringspunkter emellan $J_{ab,ab}$ med $T_{E,E}$ eller $T_{E_1,E_1'}$. Häraf följer:

»Sammansatta polarytorna för planpar, hvilka alla hafva samma skärnings- eller »dubbellinie, tangera denna linies andra polaryta i de samma $4(m-2)^3$ punkterna.»

29. När E, E' sammanfalla, då (21) sammansatta polarerna $J_{ax,ay}$ bilda ett nät och då sålunda beröringspunkterna (27) emellan $T_{E,E}$ och dessa sammansatta polarer, emedan de tillika skola vara skärningspunkter emellan tre af dessa sednare, måste vara oförändradt desamma för alla polarerna; följer att:

»Andra polaren för ett plan har $4(m-2)^3$ dubbelpunkter»[1]). — Vi se lätt att dubbelpunkternas qvadratiska polarytor äro käglor som tangera planet.

Dubbelpunkterna på $T_{E,E}$ äro $4(m-2)^3$ af basispunkterna till det i (21) betraktade nätet $J_{ax,ay}$. Emedan ytorna i detta nät äro af $2(m-2)$:dra ordningen, måste det besitta ännu $4(m-2)^3$ andra basispunkter. Dessa punkter äro de $(m-2)^3$ beröringspunkterna (25) emellan P_a^2 och ytorna i nätet; de gälla för $4(m-2)^3$ skärningspunkter, emedan en tangeringspunkt emellan tre ytor är eqvivalent med fyra af deras skärningspunkter.

Vidare följer af (8 *a*, *b*), (21):

»Sammansatta polaren för två räta linier R, R' i planet E skär andra polaren »för E i tvenne kurvor af ordningen $3(m-2)^2$; längs dessa kurvor tangeras ytan »af andra polarerna $J_{R,R}$ och $J_{R',R'}$ [2]).»

[1]) CREMONA: Grundzüge etc. o. c. ställe.

[2]) CREMONA: Grundzüge etc. o. c. st.

Om ab, ac äro de två linier som från en punkt a i E kunna dragas såsom tangenter till skärningskurvan emellan E och qvadratiska polarytan för p, så äro $J_{ab,ab}$ och $J_{ac,ac}$ de två ytor i nätet $J_{ax,ay}$, hvilka genom p kunna dragas tangerande $T_{E,E}$ och P_a^2; deras fyra beröringskurvor med dessa ytor ligga på ytan $J_{ab,ac}$.

30. Af hvad i (28) är bevisadt följer, att af det i (22) betraktade nätets basispunkter $16(m-2)^3$ ligga på andra polaren för R. Dessa punkter äro ej dubbelpunkter på andra polaren ej heller på HESSES yta, men de ligga på dessa båda ytors skärningskurva, och i denna mening blifva de dubbelpunkter för komplexen af HESSES yta med $J_{R,R}$. De öfriga $11(m-2)^3$ basispunkterna i nätet äro $(8\,c)$ dubbelpunkter på HESSES yta eller på $J_{R,R}$; antalet af dessa sednare är (26) lika med $(m-2)^3$ och deraf följer:

»HESSES yta har $10(m-2)^3$ dubbelpunkter.» Dubbelpunkternas qvadratiska polarytor hafva två dubbelpunkter och äro sålunda planpar.

Vidare af $(8\,a, b)$ och (22):

»Sammansatta polaren för två planer E, E' skär HESSES yta i två kurvor af ordnin»gen $6(m-2)^2$, längs hvilka densamma tangeras af andra polarerna för E och för E' [1]).»

Om A, B äro tangentplaner genom en rät linie R till qvadratiska polarytan för p, så äro andra polarerna för A och för B de två ytor i nätet $T_{X,Y}$, som genom p kunna dragas tangerande HESSES yta och $J_{R,R}$; deras fyra beröringskurvor med dessa ytor ligga på sammansatta polaren $T_{A,B}$.

31. Af geometriska betydelsen för en dubbelpunkt till andra polaren för en rät linie eller ett plan (26, 29) framgår, att: »Andra polaren för ett plan innehåller dubbel»punkterna till andra polarerna för linierna i planet; HESSES yta innehåller dubbel»punkterna till alla andra polarer för planerna i rymden.»

§ III. *Om punkters polarplaner i afseende på de i föregående § afhandlade ytorna.*

32. **Lemma.** »Polarplanet för en punkt p, hvilken som heldst, i afseende på samman»satta polaren, respektive C_m, för tvenne punkter a, b, är sjelf sammansatt polar »för de samma punkterna i afseende på kubiska polaren för p respektive C_m».

Ty enligt ett theorem af PLÜCKER [2]) är

$$P_p^{m-3} P_{ab} C_m = P_p^{m-3} P_a^1 P_b^1 C_m = P_a^1 P_p^{m-3} P_b^1 C_m = P_a^1 P_b^1 P_p^{m-3} C_m = P_{ab} P_p^{m-3} C_m,$$

hvarigenom förevarande sats är bevisad.

33. Af (18) och (12) härleder man:

»Om a, a' äro tvenne godtyckligt tagna punkter på en rät linie R, samt skärnings»punkterna emellan en andra rät linie R' och polarplanerna för a, a', i afseende på qva»dratiska polaren för en arbiträr punkt p i rymden, äro b, b' respektive; så är polarplanet »för p i afseende på sammansatta polaren för R, R' polarplan för p i afseende på kom»plexen af samma punkts polarplaner respektive sammansatta polarerna $P_{ab'}$ och $P_{a'b}$.»

---

[1]) Denna och föreg. sats finnes hos CREMONA: Grundzüge etc. o. c. st.

[2]) CREMONA: Einleitung etc., s. 101, Lehrsats. IV.

Häraf och af föregående lemma följer att »polarplanet för en punkt p i afseende på sammansatta polaren, respektive C_m, för två räta linier är samma punkts polarplan i afseende på sammansatta polaren för samma linier, respektive kubiska polaren för p i afseende på C_m.»

Af dessa satser härleder man vidare:

»Om R, R' skära hvarandra i en punkt o, och a, b äro skärningspunkterna emellan »R, R' samt polarplanet för o i afseende på qvadratiska polarytan för p; så är polar»planet för p, i afseende på sammansatta polarytan för R och R', polar för p i af»seende på komplexen af polarplanet för o och sammansatta polaren för a, b — »båda dessa sednare polarer hänförda till kubiska polarytan för p respektive C_m.»

34. Af (26) och (13) framgår att:

»Polarplanet för en punkt p, hvilkensomhelst, i afseende på andra polaren för »en rät linie R, är samma punkts polarplan i afseende på sammansatta polaren för »skärningspunkterna emellan R och qvadratiska polarytan för p; eller, på grund af »(32), är sammansatt polar, respektive kubiska polarytan för p, för skärningspunk»terna emellan R och qvadratiska polarytan för p.»

Koroll. Genom direkt tillämpning af theoremet (12) på satsen (19) om andra polaren för R sluta vi, att — om a, a' äro tvenne punkter på R, konjugatharmoniska i afseende på liniens skärningspunkter med qvadratiska polaren för p — att polarplanet för p i afseende på andra polaren för R är polarplan för p i afseende på komplexen $P_a^2 . P_{a'}^2$. — Medelst den föregående satsen följer häraf:

»Om b, b' äro skärningspunkter mellan en rät linie R och qvadratiska polaren för p, »så är sammansatta polarplanet för b, b' — i afseende på kubiska polarytan för p — »polarplan för p i afseende på hvarje planpar, som består af polarplaner — respektive sam»ma kubiska polar — för två punkter på R, konjugatharmoniska i afseende på b och b'.»

35. Af (12) och sista satsen i (20) härleder man, att polarplanet för p respektive komplexen $P_a^2 . T_{E,E'}$ är polarplan för p i afseende på komplexen $J_{R,ab'} . J_{R_1,ab}$, om a är en punkt på skärningslinien (EE') och R, R_1 betyda två arbiträra räta linier gående genom a i planet E, samt b, b' äro punkter i planet E', bestämda såsom skärningspunkter emellan detta plan med reciproka polarerna, i afseende på qvadratiska polarytan för p, för R och R_1 respektive.

Emedan polarplanerna för b', b, i afseende på qvadratiska polarytan för p, träffa R, R_1 respektive i punkten a; så, om polarplanet för a, i afseende på samma qvadratiska polar, träffar samma linier i c och c' respektive, härledes af (33), att polarplanet för p i afseende på komplexen af andra polarytan för a med sammansatta polaren för de två betraktade planerna E, E', är polarplan för p i afseende på komplexen af de fyra sammansatta polarerna $P_a^2 . P_{b'c} . P_a^2 . P_{bc'}$; och att sålunda (11 lemma II b) polarplanet för p i afseende på $T_{E,E}$ är polarplan för p i afseende på komplexen $P_a^2 . P_{b'c} . P_{bc'}$.

Häraf och af (32) är nu tydligt att »polarplanet för p i afseende på sammansatta polaren, respektive C_m, för två planer är polarplan för samma punkt i afseende på sammansatta polaren för samma två planer, respektive kubiska polarytan för p i afseende på C_m.

Det förutnämda kan då uttryckas på följande sätt:

»Om a är en punkt på skärningslinien emellan två planer E, E' och — i afseende »på qvadratiska polarytan respektive C_m för en godtycklig punkt p — b och b' äro »tvenne arbiträra punkter på skärningslinien emellan E' och polarplanet för a, samt »c och c' äro skärningspunkter emellan E och reciproka polarerna för ab, ab'; så »är polarplanet för p i afseende på sammansatta polaren, respektive C_m, för E, E' »polar för p i afseende på komplexen af följande tre planer: polarplanet för a, »sammansatta polaren för b', c och sammansatta polaren för b, c'; — dessa planer »hänförda till kubiska polarytan för p respektive C_m.»

Om E, E' i punkterna a, a' tangera qvadratiska polarytan för p och o är en godtycklig punkt på skärningslinien (EE') samt b, b' äro denna linies skärningspunkter med nämda qvadratiska polar, och o' är konjugatharmonisk till o respektive b, b'; så är, enligt hvad i början af denna artikel är nämdt, polarplanet för p i afseende på $P_o^2 . T_{E,E'}$ polarplan för samma punkt i afseende på komplexen af $J_{oa,oa'}$ med $J_{ob,oo'}$; — den sista af dessa ytor är andra polar för linien (EE'). Af (33, 34 samt 11, lemma II *b*) följer då, att det ifrågavarande planet är polarplan för p i afseende på komplexen $P_o^2 . P_{aa'} . 2P_{bb'}$.

Sålunda (32):

»Om E, E' äro tangentplaner till qvadratiska polarytan för en punkt p, och be»röringspunkterna äro a, a' samt ytans skärningspunkter med planernas skärnings»linie äro b, b'; om vidare genom p drages en transversal som träffar sammansatta »polarplanerna $P_{aa'}$ och $P_{bb'}$ — i afseende på kubiska polaren för p — i punkterna »α, β respektive, och x är transversalens skärningspunkt med polarplanet för p i »afseende på sammansatta polaren för E, E' respektive C_m: så är detta plan defi»nieradt såsom ort för de punkter x, hvilka vid liniens vridning kring p uppfylla »relationen:

$$\frac{3}{px} = \frac{1}{p\alpha} + \frac{2}{p\beta} .»$$

36. Af (13) och (29) framgår att, om R, R' äro tangenterna från en punkt o i ett plan E till skärningskurvan emellan E och qvadratiska polarytan för p, polarplanet för p i afseende på komplexen af P_o^2 med $T_{E,E}$ är polarplan för p i afseende på $J_{E,R'}$. — Af (33) samt (11, lemma II) följer då vidare:

»Om, i afseende på qvadratiska polarytan för en arbiträr punkt p, polarplanet »för en arbiträr punkt o i ett plan E skär planets skärningskurva med den nämda »qvadratiska polaren i a och a'; så är polarplanet för p i afseende på andra pola»ren för E polar för samma punkt i afseende på komplexen $P_o^2 . 2P_{aa'}$ — dessa po»rer hänförda till kubiska polarytan för p.»

Det vill säga: »om genom p drages en godtycklig transversal samt ω är dess »skärningspunkt med polarplanet för o, α dess skärningspunkt med sammansatta »polarplanet för a, a' — båda polarerna hänförda till kubiska polarytan för p; så »är transversalens skärningspunkt x med polarplanet för p respektive andra polaren »för E i afseende på C_m, bestämd genom eqvationen:

$$\frac{3}{px} = \frac{1}{p\omega} + \frac{2}{p\alpha} .»$$

Koroll. Af definitionen (21) på andra polaren för E följer att dess skärningskurva med detta plan är HESSES kurva för samma plans skärning c_m med ytan C_m.

Om p är en punkt på c_m samt o ligger på tangenten till c_m i p, och p' är den andra skärningspunkten emellan qvadratiska polaren för p respektive c_m och dess räta polarlinie för o, så är $P_{pp'}$, respektive kubiska polaren för p, räta linien op'. För enkelhetens skull antaga vi o vara den tredje skärningspunkten, utom p, mellan tangenten till c_m i p och kubiska polaren för p; af den föregående allmänna satsen följer då:

»Räta polarlinien för en punkt p på en plan kurva c_m, i afseende på HESSES kurva »för c_m, går genom den punkt o, i hvilken tangenten till c_m i p, utom denna punkt »träffar kubiska polaren för p respektive c_m. Om Ω är tangenten i o till denna »sednare polar och A är den ena, op den andra, tangenten från o till qvadratiska »polaren för p; samt ω, α, x äro skärningspunkterna mellan en transversal genom p »med Ω, A och räta polarlinien för p i afseende på HESSES kurva: så är:

$$\frac{3}{px} = \frac{1}{p\omega} + \frac{2}{p\alpha}.$$»

Af första delen i denna sats framgår, då c_m är af tredje ordningen, följande sats:

»Om en rät linie tangerar en kurva af tredje ordningen i p och skär den i o, »så gå räta polarlinierna för p, i afseende på alla med den gifna kurvan sycige»tiska kurvor, genom punkten o [1].»

Ty de med c_3 sycigetiska kurvorna bilda en knippa, hvars basispunkter äro skärningspunkter emellan c_3 och HESSES kurva för c_3; vidare gå polarlinierna för en punkt respektive kurvorna i en knippa alla genom en och samma punkt.

37. Af (13) och (30) följer att, om A, A' äro tangentplaner genom en rät linie R till qvadratiska polarytan för en arbiträr punkt p, polarplanet för p i afseende på komplexen af andra polaren för R och HESSES yta för C_m är just polarplan för samma punkt i afseende på $T_{A,A'}$.

Om b, b' äro skärningspunkterna emellan R och qvadratiska polarytan för p; a, a' denna ytas beröringspunkter med A, A' och α, β äro skärningspunkterna emellan en godtycklig transversal genom p samt $P_{aa'}$ och $P_{bb'}$, hänförda till kubiska polarytan för p; och slutligen h är transversalens skärningspunkt med polarplanet för p respektive HESSES yta: så följer af det här förstnämda samt af (34, 35):

$$\frac{2}{p\beta} + \frac{4}{ph} = 2\left(\frac{1}{p\alpha} + \frac{2}{p\beta}\right);$$

d. ä.

$$\frac{2}{ph} = \frac{1}{p\alpha} + \frac{1}{p\beta}.$$

Hvilket bevisar:

»Polarplanet för en arbiträr punkt p i afseende på HESSES yta för C_m är polar»plan för samma punkt i afseende på komplexen af följande två planer: sammansatta polaren för skärningspunkterna emellan qvadratiska polarytan för p med en »godtycklig rät linie, och sammansatta polaren för skärningspunkterna emellan »samma polaryta med den sistnämda liniens reciproka polar i afseende på denna

[1]) CREMONA: Einleitung etc., s. 247.

»yta; — båda dessa sammansatta polarer hänförda till kubiska polarytan för p »respektive C_m.»

Koroll. Om p ligger på C_m och i denna ytas tangentplan för p väljes en rät linie R, så går dess reciproka polar, i afseende på qvadratiska polarytan för p, genom p och skär denna sednare yta i en andra punkt a'. Sammansatta polaren $P_{pa'}$ i afseende på kubiska polaren för p är sålunda tangentplanet i a' till qvadratiska polaren för p och derföre just planet $a'R$.

Tangentplanet i p till C_m skär kubiska polaren för p i en kurva c_3 af tredje ordningen med tvenne grenar genom p, tangerade i denna punkt af ytans inflexionstangenter i p; dessa inflexionstangenter bilda sektionen emellan tangentplanet i p och qvadratiska polaren för samma punkt, och deras skärningspunkter med R kalla vi b, b'.

Skärningslinien emellan det betraktade tangentplanet och $P_{bb'}$, i afseende på kubiska polaren för p, bestämmes på följande sätt. Då pb, pb' äro två sidor i en sycigetisk triangel för c_3, och dess tredje sida är sammanbindningslinien emellan denna kurvas tre inflexionspunkter, så äro skärningspunkterna c, c' emellan denna sista sida och pb, pb', poler i afseende på c_3 till pb', pb respektive [1]). Alltså går första polaren för b respektive c_3 genom c' och p, och derföre skär $P_{b'b}$ räta linien pb' i en punkt d', konjugatharmonisk till b' i afseende på p, c'. På samma sätt framgår att $P_{bb'}$ måste skära pb i en punkt d, konjugatharmonisk till b i afseende på p, c. Häraf följer att $P_{bb'}$ i afseende på kubiska polaren för p skär tangentplanet pR i en rät linie dd', konjugatharmonisk till bb' i afseende på cc' och en linie genom p.

Polarplanet för p i afseende på komplexen $P_{aa'} . P_{bb'}$ skär sålunda planet pR i räta linien cc'.

Häraf och af föregående sats framgår följande af CLEBSCH [2]) framställda theorem:

---

[1]) CREMONA i Einleitung etc., ss. 233, 234, bevisar denna sats för en kurva af tredje ordningen som saknar dubbelpunkter och spetsar. Har c_3 en dubbelpunkt gäller icke längre detta bevis. På följande sätt framgår åter då den ifrågavarande satsen. Emedan c är en dubbelpunkt för en kurva (nemligen den sycigetiska triangeln) i den knippa, som bestämmes af c_3 och HESSES kurva för densamma, så måste dess räta räta polarlinie respektive dessa båda kurvor vara densamma. Dess polar respektive HESSES kurva bestämmes enligt (36) (hvarest vi nu låta p och o sammanfalla med c) på följande sätt: Qvadratiska polaren för c går genom p och tangerar derstädes pc, till följe hvaraf polaren för c i afseende på densamma, hvilken just är P_c^2, går genom p; den sammansatta polaren $P_{pa'}$ — om a' är den andra skärningspunkten emellan P_c^2 och den förra qvadratiska polaren — är sålunda en rät linie R' konjugatharmonisk till P_c^2 i afseende på linieparet pb, pb'. Kalla vi då skärningspunkterna emellan en transversal genom c med P_c^2, R' för ω, α respektive, så är transversalens skärningspunkt x med den ifrågavarande polaren för c respektive HESSES kurva bestämd genom equationen:

$$\frac{3}{cx} = \frac{1}{c\omega} + \frac{2}{c\alpha}.$$

Emedan åter, enligt hvad först är nämdt, x måste sammanfalla med ω, så följer att $\frac{2}{cx} = \frac{2}{c\omega} = \frac{2}{c\alpha}$, att sålunda ω och α måste sammanfalla med hvarandra. Detta kan åter ej inträffa med mindre att ω antingen är punkten c eller ligger på pb'. Men punkten c kan den icke vara, ty i detta fall skulle dess polarlinie P_c^2 respektive c_3 sjelf gå genom c och derföre c ligga på c_3; — hvilket åter icke är förhållandet. Punkten ω måste sålunda ligga på pb' och derföre denna räta linie vara P_c^2, rät polarlinie för c respektive c_3. På samma sätt framgår att pb är rät polarlinie för c' i afseende på c_3.

[2]) Zur Theorie der algebraischen Flächen: Crelles Journal, Bd 63, s. 18.

»Polarplanet för en punkt p på C_m i afseende på HESSES yta för C_m skär tan-»gentplanet till C_m i p i den räta linie, som sammanbinder de tre inflexionspunk-»terna på skärningskurvan emellan tangentplanet och kubiska polarytan för p.»

§ IV. *Åtskilliga egenskaper hos polarer.*

38. Om C_m är en yta af m:te ordningen och x, y, z, p utmärka längderna af perpendiklarne från en punkt på C_m till sidorna i en tetraeder, så består emellan x, y, z, p en konstant homogen relation af graden m [CHASLES, *Apercu historique etc.*, p. 738.] Vi antaga denna relation vara $f(x,y,z,p) = 0$ och bevisa då lätt att, »om ytan $f(x,y,z,p) = 0$ skäres af en transversal ab i punkterna $c, c', c'', \ldots$, samt $x_a, y_a \ldots$; $x_b, y_b, \ldots$ äro koordinator för a, b respektive; så är:

$$\frac{ac \,.\, ac' \,.\, ac'' \ldots .}{bc \,.\, bc' \,.\, bc'' \ldots .} = \frac{f(x_a, y_a, z_a, p_a)}{f(x_b, y_b, z_b, p_b)}.\text{»}$$

För r:te polaren i afseende på C_m till en punkt x_o, y_o, z_o, p_o såsom pol, finner man, under användande af en bruklig symbolisk beteckning, den konstanta relationen emellan dess punkters koordinater vara:

$$\left(x_o \cdot \frac{d}{dx} + y_o \cdot \frac{d}{dy} + z_o \cdot \frac{d}{dz} + p_o \cdot \frac{d}{dp}\right)^r f(x, y, z, p) = 0.$$

Äro A, B, C tre punkter, icke liggande i samma räta linie, och $\alpha, \alpha', \ldots$; $\beta, \beta', \ldots$; $\gamma, \gamma', \ldots$ skärningspunkter emellan r:te polarytorna, i afseende på C_m, för A, B, C såsom poler och polerna motstående sidor i triangeln ABC; så finner man, på grund af den nyss gifna satsen:

$$\frac{A\gamma \,.\, A\gamma' \ldots}{B\gamma \,.\, B\gamma' \ldots} = \frac{(x_C \frac{d}{dx_A} + \ldots)^r f}{(x_C \frac{d}{dx_B} + \ldots)^r f},$$

$$\frac{B\alpha \,.\, B\alpha' \ldots}{C\alpha \,.\, C\alpha' \ldots} = \frac{(x_A \frac{d}{dx_B} + \ldots)^r f}{(x_A \frac{d}{dx_C} + \ldots)^r f},$$

$$\frac{C\beta \,.\, C\beta' \ldots}{A\beta \,.\, A\beta' \ldots} = \frac{(x_B \frac{d}{dx_C} + \ldots)^r f}{(x_B \frac{d}{dx_A} + \ldots)^r f}.$$

Häraf följer:

$$(1) \ldots \frac{A\gamma \,.\, A\gamma' \ldots}{B\gamma \,.\, B\gamma' \ldots} \cdot \frac{B\alpha \,.\, B\alpha' \ldots}{C\alpha \,.\, C\alpha' \ldots} \cdot \frac{C\beta \,.\, C\beta' \ldots .}{A\beta \,.\, A\beta' \ldots} = \frac{(x_C \cdot \frac{d}{dx_A} + \ldots)^r f \times (x_A \cdot \frac{d}{dx_B} + \ldots)^r f \times (x_B \cdot \frac{d}{dx_C} + \ldots)^r f}{(x_C \cdot \frac{d}{dx_B} + \ldots)^r f \times (x_A \cdot \frac{d}{dx_C} + \ldots)^r f \times (x_B \cdot \frac{d}{dx_A} + \ldots)^r f}.$$

Om $\alpha_1, \alpha_1', \ldots$; $\beta_1, \beta_1', \ldots$; $\gamma_1, \gamma_1', \ldots$ äro skärningspunkterna emellan $m - r$:te polarerna för A, B, C och motstående sidor i triangeln ABC, är sålunda:

$$(2) \ldots \frac{A\gamma_1 \,.\, A\gamma_1' \ldots}{B\gamma_1 \,.\, B\gamma_1' \ldots} \cdot \frac{B\alpha_1 \,.\, B\alpha_1' \ldots}{C\alpha_1 \,.\, C\alpha_1' \ldots} \cdot \frac{C\beta_1 \,.\, C\beta_1' \ldots}{A\beta_1 \,.\, A\beta_1' \ldots} = \frac{(x_C \cdot \frac{d}{dx_A} + \ldots)^{m-r} f \times (x_A \cdot \frac{d}{dx_B} + \ldots)^{m-r} f \times (x_B \cdot \frac{d}{dx_C} + \ldots)^{m-r} f}{(x_C \cdot \frac{d}{dx_B} + \ldots)^{m-r} f \times (x_A \cdot \frac{d}{dx_C} + \ldots)^{m-r} f \times (x_B \cdot \frac{d}{dx_A} + \ldots)^{m-r} f}.$$

Enligt följande sats om homogena funktioner:

$$(3)\ldots\ldots\ldots\ldots (x_l \cdot \frac{d}{dx_m} + \cdots)^r f = \frac{1.2.3\ldots r}{1.2.3\ldots.(m-r)} \cdot (x_m \cdot \frac{d}{dx_l} + \ldots.)^{m-r} f$$

finner man högra membrum i equationen (1) vara inverterade värdet af högra membrum i equationen (2). Alltså erhåller man:

$$\frac{A\gamma \cdot A\gamma' \ldots A\gamma_1 \cdot A\gamma_1' \ldots}{B\gamma \cdot B\gamma' \ldots B\gamma_1 \cdot B\gamma_1 \ldots} \cdot \frac{B\alpha \cdot B\alpha' \ldots B\alpha_1 \cdot B\alpha_1' \ldots}{C\alpha \cdot C\alpha' \ldots C\alpha_1 \cdot C\alpha_1' \ldots} \cdot \frac{C\beta \cdot C\beta' \ldots C\beta_1 \cdot C\beta_1' \ldots}{A\beta \cdot A\beta' \ldots A\beta_1 \cdot A\beta_1' \ldots} = 1.$$

Denna eqvation bevisar enligt CARNOTS bekanta theorem, att de $3m$ punkterna, $(\alpha), (\beta), (\gamma)$ ligga på en yta af m:te ordningen. D. v. s.

»Om en geometrisk yta af m:te ordningen är gifven, en triangel samt r:te och »$m-r$:te polarerna, i afseende på ytan, för triangelns hörn såsom poler; så skäras »triangelns sidor af polarerna för de motstående hörnen i $3m$ punkter, hvilka ligga »på en kurva[1]) af m:te ordningen.»

Det följande theoremet kan bevisas antingen på samma sätt som det nu gifna eller af detta medelst satsen: »Om en plan kurva af $3m$:te ordningen (komplexen af skärningarne emellan triangelns plan och de sex polarerna) samt en kurva af tredje ordningen (den gifna triangeln) skära hvarandra i $3m$ punkter på en kurva af m:te ordningen, så skära de hvarandra i $6m$ andra punkter på en kurva af $2m$:te ordningen;» — en specialisering af ett theorem af CAYLEY.

»De r:te och $m-r$:te polarerna, i afseende på en yta af m:te ordningen, för »en triangels hörn såsom poler skära polerna bredvidliggande sidor i $6m$ punkter »som tillhöra en och samma kurva af $2m$:te ordningen.»

Då den gifna ytan är af jemt gradtal, t. ex. $m=2n$, erhålla, enligt eqvationerna (1) och (3), dessa satser följande uttryck för $r=n$:

»De n:te polarytorna i afseende på en yta af $2n$:te ordningen för en triangels »hörn såsom poler skära de motstående sidorna i $3n$ punkter, tillhörande en kurva »af n:te ordningen;»

»dessa polarer skära åter de bredvidliggande sidorna i triangeln i $6n$ punkter, »som tillhöra en kurva af $2n$:te ordningen.»

39. Den första af de här angifna satserna bevisar att:

»Om en geometrisk yta af m:te ordningen är gifven, och A, B, C, D äro hörnen »till en tetraeder samt $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ äro skärningskurvorna emellan dess sidoplaner BCD, »CDA, etc. med r:te och $m-r$:te polarerna för motstående hörn A, B, etc.; så »innehåller hvarje sidoplan BCD en kurva af m:te ordningen som träffar, utom »kurvan α, hvardera af kurvorna β, γ, δ i m punkter;»

den andra satsen bevisar att:

»De r:te och $m-r$:te polarerna för tetraederns hörn skära de bredvidliggande »sidokanterna i $12m$ punkter, tillhörande en yta[2]) af $2m$:te ordningen.»

Huru dessa satser skola uttryckas för ytor af jemt ordningstal $= 2n$, för det fall att $r=n$, är klart af de sista satserna i föregående artikel.

[1]) Och sålunda då $m \gtreqless 3$ på en oändlighet kurvor af samma ordning.

[2]) Och dermed när $m \gtreqless 3$ en oändlighet ytor. Detta samma tillägg gäller naturligen äfven de föregående satserna.

De häraf för en yta af andra ordningen [d. ä. då $n=1, r=1$] framgående satserna äro gifna af CHASLES i *Aperçu historique etc.*, pagg. 692, 693 & 402.

40. Satser om sammansatta polarytor för punkter, linier och planer äro i artiklarne (26, 29, 30) erhållna genom transformation af satserna för en kägla af andra ordningen och planer gående genom spetsen. Vi skola nu, med användande af dessa satser, om polarerna framställa andra satser, härledda ur tvenne egenskaper hos käglan enligt de i (7, 8) angifna principerna, tillämpade på de ytor som blifvit bestämda i (19, 21, 22).

De satser om käglan vi skola transformera äro de följande:

»Om genom en käglas spets dragas trenne planer, bilda de en trieder, hvars kanters polarplaner skära motstående sidoplaner i trenne linier liggande i ett och samma plan;

»kanternas polarplaner skära åter de bredvidliggande sidoplanerna i triedern i sex räta linier som äro kanter till en och samma kägla af andra ordningen.»

Af (8) och (26) följer:

»Om a, a'; b, b'; c, c' äro tre punktpar på en rät linie R samt α, α' dela segmen»terna bb' och cc' harmoniskt; β, β' dela segmenterna cc' och aa'; γ, γ' dela segmen»terna aa' och bb' harmoniskt: så skära sammansatta polarerna $P_{\alpha\alpha'}, P_{\beta\beta'}, P_{\gamma\gamma'}$, de »sammansatta polarerna $P_{aa'}, P_{bb'}, P_{cc'}$ respektive i tre kurvor af ordningen $(m-2)^2$, »som ligga på en och samma sammansatt polar för två punkter på R; skärnings»kurvorna $(P_{\alpha\alpha'} P_{bb'})$, $(P_{\alpha\alpha'} P_{cc'})$, $(P_{\beta\beta'} P_{cc'})$, $(P_{\beta\beta'} P_{aa'})$, $(P_{\gamma\gamma'} P_{aa'})$, $(P_{\gamma\gamma'} P_{bb'})$ ligga på en »yta af $2(m-2)$:dra ordningen, som har $(m-2)^3$ dubbelpunkter.»

Af (29):

»Om A, A'; B, B'; C, C' äro tre liniepar liggande i samma plan E och hafvande »samma punkt o såsom spets, samt α, α'; β, β'; γ, γ' äro konjugatharmoniska i afse»ende på linieparen B, B' och C, C'; C, C' och A, A'; A, A' och B, B' respektive; så »skära de sammansatta polarerna $J_{\alpha,\alpha'}$, $J_{\beta,\beta'}$, $J_{\gamma,\gamma'}$ de sammansatta polarerna $J_{A,A'}$, »$J_{B,B'}$, $J_{C,C'}$ respektive i trenne kurvor af ordningen $4(m-2)^2$, som ligga på en »sammansatt polar för två räta linier gående i planet E genom o; de öfriga sex »skärningskurvorna emellan de sex ytorna ligga på en yta af ordningen $4(m-2)$.»

Af (30):

»Om $A, A'; \ldots \gamma, \gamma'$ äro planer gående genom samma linie R och af samma be»skaffenhet som de i föregående sats på samma sätt betecknade linierna, så finner »man att $T_{\alpha,\alpha'}$, $T_{\beta,\beta'}$, $T_{\gamma,\gamma'}$ skära $T_{A,A'}$, $T_{B,B'}$, $T_{C,C'}$ respektive i tre kurvor, liggande »på en och samma sammansatt polar för två planer gående genom R; de öfriga sex »skärningskurvorna emellan de sex polarerna ligga på en yta af ordningen $6(m-2)$.»

Kapitel IV. Egenskaper för ytor i en knippa, i ett nät eller i ett system.

§ 1. *Förberedande satser.*

41. Om tvenne ytor $C_m, C_{m'}$, af m:te och m':te ordningen respektive, samt en rät linie L äro gifna, så bilda första polarerna för punkterna på L i afseende på de gifna

ytorna två knippor ytor af $m-1$:sta och $m'-1$:sta ordningen respektive. Skärningskurvan emellan samma punkt på L motsvarande ytor i dessa knippor genererar derföre en yta af ordningen $m+m'-2$, som går genom de båda knippornas basiskurvor, hvilka äro polkurvor för L respektive C_m och respektive $C_{m'}$. Erinra vi oss vidare att första polaren för en gifven punkt är ort för de punkter, hvilkas polarplaner gå genom den gifna punkten, så finna vi härmed följande sats bevisad:

»Orten för de punkter, hvilkas polarplaner i afseende på två gifna ytor af ord»ningstalen m, m' skära hvarandra i en rät linie träffande en gifven linie L, är en »yta af ordningen $m+m'-2$, som går genom polkurvorna, respektive de gifna »ytorna, för linien L [1]).»

Vi beteckna dena yta i det följande med J_L. — När $C_m, C_{m'}$ äro första polarer för tvenne punkter o, o' respektive en och samma tredje yta, så blir orten J_L en sammansatt polar för L och oo' (18).

42. Af den angifna satsen sluta vi:

»Orten för de punkter, hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}$ skära hvarandra i »rät linie liggande i ett gifvet plan, är en kurva af ordningen $(m-1)^2+(m'-1)^2+$ »$(m-1)(m'-1)$.»

Denna kurva är tillsamman med skärningskurvan emellan första polarerna för en punkt o i det gifna planet, respektive C_m, och $C_{m'}$, skärningskurva emellan två ytor J_L, $J_{L'}$ motsvarande två räta linier L, L', som ligga i det gifna planet och som gå genom o.

Tydligt är att denna kurva innehåller polerna till planet (LL') respektive C_m och $C_{m'}$. — Sålunda skäres den af första polaren i afseende på C_m för en godtycklig punkt i i detta plan som pol, utom i planets $(m-1)^3$ poler respektive C_m, i »$(m-1)(m'-1)\times$ $\times(m+m'-2)$ punkter, hvilka då äro af den beskaffenheten att deras polarplaner respektive C_m och respektive $C_{m'}$ träffa planet (LL') i samma räta linie gående genom i.»

Densamma kurvan skäres af ytan $J_{L''}$, när L'' utmärker en arbiträr linie icke liggande i det förra planet (LL'); 1:o i de punkter, hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}$ äro desamma, såsom gående genom samma tre punkter på L, L', L''; 2:o i de punkter, hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}$ träffa planet (LL') i samma linie gående genom detta plans skärningspunkt med L''. — Antalet af dessa sednare punkter hafva vi nyss bestämt; de förra punkternas antal är sålunda $(m-1)^3+(m-1)(m'-1)(m+m'-2)+(m'-1)^3$.

När $m=m'=n$ blifva dessa punkter dubbelpunkter för de ytor, som genom dem dragas i den knippa, hvilken genom de båda gifna ytorna är bestämd. — Härmed är då bevisadt, att »i en knippa ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $4(n-1)^3$ ytor, hvardera med en dubbelpunkt.»

Af (41) framgår vidare:

»Orten för de punkter, hvilkas polarplaner respektive tre ytor $C_m, C_{m'}, C_{m''}$ skära »hvarandra i samma punkt på en gifven rät linie, är en kurva af ordningen $(m-1)\times$ »$\times(m'-1)+(m'-1)(m''-1)+(m''-1)(m-1)$.»

[1]) De här förekommande satserna (41—43, 45—47, 50, 51) finner man på annat sätt, men äfvenledes rent geometriskt, bevisade af CREMONA i Grundzüge etc., Zweiter Theil, Cap. V—VII.

Denna kurva är den ena delen af skärningskurvan emellan två ytor J_L, J_L, som båda motsvara samma räta linie L, men af hvilka den första är hänförd till $C_m, C_{m'}$; den andra åter till $C_{m'}, C_{m''}$. Skärningskurvans andra del är polkurvan för L i afseende på $C_{m'}$.

43. Genom att betrakta ytan som är ort för skärningspunkterna emellan, samma punkt på ett plan E motsvarande, ytor i de tre första polarnäten för punkterna på E, i afseende på de tre ytorna $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, härleder man att:

»Orten för en punkt, som i afseende på tre ytor $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, af ordningstalen »m, m', m'' respektive, hafva polarplaner, skärande hvarandra i en punkt på ett gif»vet plan E, är en yta af ordningen $m + m' + m'' - 3$, som går genom planets E »poler i afseende på de gifna ytorna.»

Denna yta beteckna vi i det följande med T_E. Dess skärningspunkter med en arbiträr rät linie L kan man bestämma på följande sätt: En arbiträr punkt a på L bestämmer ett polarplan respektive C_m, som skär E i en rät linie R, och ytan J_R — respektive $C_{m'}, C_{m''}$ — träffar L i $m' + m'' - 2$ punkter b. Omvändt bestämmer en punkt b en skärningspunkt o emellan E och polarplanerna för b respektive $C_{m'}$ och $C_{m''}$; första polaren för o i afseende på C_m skär L i $m - 1$ punkter a.

Om $\imath$ är en fast punkt på L, består sålunda emellan afstånden $\imath a, \imath b$ en equation, som är af $m - 1$:sta graden i afseende på $\imath a$ och af $m' + m'' - 2$:dra graden i afseende på $\imath b$; — en equation af följande form:

$$(1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \alpha \cdot \imath a^{m-1} \cdot \imath b^{m'+m''-2} + \beta \cdot \imath a^{m-2} \cdot \imath b^{m'+m''-2} + \ldots\ldots \varkappa = 0,$$

der $\alpha, \beta, \ldots \varkappa$ äro oberoende af $\imath a, \imath b$.

Häraf följer att på L finnas $m + m' + m'' - 3$ punkter, i hvilka en punkt a sammanfaller med en motsvarande punkt b, d. ä. punkter hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}, C_{m''}$ gå genom samma punkt på E; deras afstånd $\imath x$ från $\imath$ äro rötterna till equationen:

$$(2) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \alpha \cdot \imath x^{m+m'+m''-3} + \alpha_1 \cdot \imath x^{m+m'+m''-4} + \ldots\ldots \varkappa = 0,$$

som framgår af den föregående genom substitutionen $\imath a = \imath b = \imath x$. — Dessa punkter x tillhöra ytan T_E.

44. Deraf att en punkts polarplaner i afseende på de serskilda ytorna i en knippa gå alla genom samma räta linie, följer att, om $m' = m''$, ytorna J_L och T_E icke förändras, när man i st. f. $C_{m'}, C_{m''}$ betraktar två andra ytor, hvilka som heldst, i den knippa som af de förra bestämmes. Vi skola nu om ytan T_E, i afseende på C_m och en knippa ytor (C_n°, C_n') af n:te ordningen samt ett plan E gående genom en skärningspunkt $\imath$ emellan C_m och knippans basiskurva, bestämma dess beskaffenhet i närheten af $\imath$.

a. Dessförinnan behöfva vi kännedom om en egenskap hos ytan J_R, i afseende på en knippa (C_n°, C_n') och en rät linie R gående genom en punkt $\imath$ på knippans basiskurva.

Utmärka vi med C_n° den yta i knippan som i punkten $\imath$ tangerar R, så finna vi att polkurvan för R respektive C_n° går genom $\imath$. Emedan vidare J_R är genererad af skärningskurvorna emellan samma punkt på R som pol motsvarande, ytor i första polar-

knipporna för punkterna på R respektive C_n° och C_n', samt basiskurvan för den ena af dessa knippor går genom $\imath$, så tangeras $(9, a)$ ytan J_R i punkten $\imath$ af första polaren för $\imath$ respektive C_n°; d. ä. J_R tangerar ytan C_n° i samma punkt och sålunda äfven linien R.

b. Vi hafva nu C_m samt en knippa (C_n°, C_n') gifna; L är en godtycklig transversal genom en skärningspunkt $\imath$ emellan knippans basiskurva och den första ytan, samt E ett plan genom samma punkt $\imath$. Fästa vi vid punkterna a, b samma betydelse som i (43), så finna vi först, att punkten $\imath$ betraktad såsom en punkt a bestämmer $\imath$ sjelf såsom en punkt b, att sålunda ytan T_E går genom $\imath$.

Om vidare t är tangent i $\imath$ till kurvan (EC_m), så skär polarplanet för $\imath$, respektive C_m, planet E i räta linien t; ytan J_t tangerar enligt föregående t i punkten $\imath$, och punkten $\imath$ betraktad såsom en punkt a motsvarar sålunda två med $\imath$ sammanfallande punkter b på t. Häraf följer att i equationen (1), tillämpad på t såsom transversal L, såväl x som koefficienten för $\imath b$ måste försvinna.

Polarplanerna för $\imath$ i afseende på C_n°, C_n' skära hvarandra och E i punkten $\imath$ sjelf, hvars första polar respektive C_m i punkten $\imath$ tangerar t; sålunda, punkten $\imath$, betraktad såsom en punkt b, motsvarar två med $\imath$ sammanfallande punkter a på räta linien t. Då måste i equationen (1), för t såsom transversal L, äfven koefficienten för $\imath a$ vara borta.

Häraf följer att equationen (2), hänförd till t såsom transversal L, måste hafva en faktor $\imath x^2$; hvilket bevisar att:

»Om man genom en skärningspunkt $\imath$ emellan tre ytor C_m, C_n°, C_n', af hvilka de »två sednare äro af samma ordning, drager ett plan E huru som heldst, så skall »ytan T_E gå genom $\imath$ och derstädes beröra tangenten till skärningskurvan emellan »E och C_m.»

c. Häraf följer genast att, om E vore ett tangentplan i punkten $\imath$ till ytan C_m, den ifrågavarande T_E i samma punkt skulle tangera detta plan.

Om t är en af inflexionstangenterna till C_m i punkten $\imath$, så finna vi först, att hvarje punkt b på t motsvarar alltid punkten $\imath$ såsom en punkt a, emedan första polarerna respektive C_m för punkterna på E gå alla genom $\imath$. Häraf följer att equationen (1) måste, i detta fall, innehålla $\imath a$ såsom faktor, och att den andra faktorn skall vara:

(3) $$\alpha \,.\, \imath a^{m-2} \,.\, \imath b^{m'+m''-2} + \ldots\ldots \delta = 0.$$

Equationen (2) blir sålunda nu:

(4) $$\alpha \,.\, \imath x^{m+m'+m''-4} + \ldots\ldots \delta = 0.$$

Den på t liggande nästgränsande punkten till $\imath$ har ett polarplan respektive C_m som träffar E i samma linie t; betraktad såsom en punkt a motsvarar den då enligt (a) två med $\imath$ sammanfallande punkter b på t; d. v. s. equationen (3) måste sakna δ och termen $\imath b$.

Punkten $\imath$ betraktad såsom en punkt b motsvarar (43) tre med $\imath$ sammanfallande punkter a på t; d. v. s. equationen (3) måste äfven sakna termen $\imath a$.

Dermed erhåller (4) en faktor $\imath x^2$ och sålunda finnas på t, differenta från $\imath$, endast $m + m' + m'' - 6$ (eller, emedan $m' = m'' = n$, $m + 2n - 6$) punkter tillhörande T_E. — Denna yta har sålunda t såsom inflexionstangent i $\imath$.

»Om till en skärningspunkt i emellan tre ytor C_m, C_n^o, C_n', af hvilka de två sed»nare äro af samma ordningstal, man drager tangentplanet för C_m; så skall ytan »T, respektive de nämda ytorna och detta tangentplan, gå genom i och dess infle»xionstangenter i denna punkt skola äfvenledes vara inflexionstangenter i samma »punkt för C_m.»

45. Ytan T_E respektive tre ytor $C_m, C_{m'}, C_{m''}$ skär ytan T_E respektive $C_m, C_{m'}, C_{m'''}$ i en kurva, som är ort 1:o för de punkter, hvilkas polarplaner i afseende på de fyra ytorna $C_m, C_{m'}, C_{m''}, C_{m'''}$ gå genom samma punkt på E; 2:o för de punkter, hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}$ skära hvarandra i en rät linie liggande i E. Den sista orten är förut (42) bestämd; den första blir sålunda en kurva af ordningen:

$$(m+m'+m''-3)(m+m'+m'''-3)-(m-1)^2-(m'-1)^2-(m-1)(m'-1)=$$

$$(m-1)(m'+m''+m'''-3)+(m'-1)(m''+m'''-2)+(m''-1)(m'''-1);$$ d. v. s.

»Orten för en punkt, hvars polarplaner i afseende på fyra gifna ytor, af ord»ningstalen m, m', m'', m''', gå genom samma punkt i ett gifvet plan, är en kurva af »förenämda ordningstal.»

46. Två ytor $T_E, T_{E'}$, respektive $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, skära hvarandra i två kurvor: den ena kurvan är ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive de tre ytorna skära hvarandra i en punkt på linien (EE'); den andra kurvan är ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive de tre ytorna skära hvarandra i en punkt på E och i en annan på E', — hvilkas polarplaner sålunda gå genom samma räta linie. Den första kurvan är bestämd förut (42), den andra kurvan är dermed af ordningen:

$$(m-1)^2+(m'-1)^2+(m''-1)^2+(m-1)(m'-1)+(m'-1)(m''-1)+(m''-1)(m-1).$$

Vi uttrycka detta i följande sats:

»Orten för en punkt, hvars polarplaner i afseende på tre gifna ytor, af ordnings»talen m, m', m'', gå genom samma räta linie, är en kurva af förenämda ordning.»

Om $m'=m''=n$, finna vi häraf om knippan som bestämmes genom $C_{m'}$ och $C_{m''}$, under iakttagande att polarplanerna för en punkt i afseende på ytorna i en knippa gå genom samma linie, efterföljande sats:

»Orten för en punkt, som har samma plan såsom polarplan i afseende på C_m »och någon yta i en gifven knippa (C_n^o, C_n'), är en kurva af ordningen $(m-1)^2+$ »$2(m-1)(n-1)+3(n-1)^2$.»

Denna kurvas skärningspunkter med C_m blifva tangeringspunkter emellan C_m och de ytor i den gifna knippan som dragas till dessa punkter; deraf följer:

»I en knippa ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $m[(m+n-2)^2+2(n-1)^2]$ »ytor som tangera en gifven yta af m:te ordningen, saknande dubbelpunkter.»

Koroll. 1. Om $n=m-1$ och (C_n^o, C_n') är första polarknippan respektive C_m för punkterna på en rät linie L, så äro skärningspunkterna emellan L och C_m tangeringspunkter emellan ytan och första polarerna för dessa samma punkter; de öfriga tangeringspunkterna emellan C_m och ytor i polarknippan äro sålunda af ett antal $m[(2m-3)^2+2(m-2)^2]-m=2m(m-2)(3m-4)$.

Om åter första polaren för en punkt p skall i en annan punkt o tangera fundamentalytan, så måste det gemensamma tangentplanet, såsom varande $m-2$:dra polaren för o i afseende på första polaren för p, vara polarplan för p i afseende på quadratiska polaren för o, d. ä. emedan quadratiska polaren för o måste gå genom p (alldenstund andra polaren för p går genom o), vara tangentplan i p till quadratiska polaren för o. Men det är ock denna sednare ytas tangentplan i o. Sålunda måste quadratiska polaren för o vara en kon med op såsom en generatrice; och dermed o vara en punkt på Hesses yta för C_m eller på den *paraboliska kurvan till* C_m, samt op vara en *stationär inflexionstangent till* C_m i punkten o.

De nämda tangeringspunkterna emellan C_m och första polarerna för punkterna på L äro sålunda de punkter på den paraboliska kurvan, hvilkas (stationära) inflexionstangenter till C_m träffa L. — Emedan nu de stationära inflexionstangenterna generera en yta, hvars ordning utmärkes af det antal generatricer som träffa en arbiträr linie, så erhålla vi af det förutbevisade följande sats:

»Ordningen för den yta, som genereras af de stationära inflexionstangenterna »till en yta af m:te ordningen, är $2m(m-2)(3m-4)$» [1]).

Koroll. 2. Om $m=n$, blir kurvan, som är ort för de punkter hvilkas polarplaner respektive C_n, C_n^o, C_n' gå genom samma linie, äfven ort för de punkter, hvilka hafva samma plan såsom polarplan respektive de serskilda ytorna till någon knippa i nätet (C_n, C_n^o, C_n'). Dermed slutligen:

»Orten för dubbelpunkterna till ytor af n:te ordningen i ett geometriskt nät är »en kurva af ordningen $6(n-1)^2$.»

47. Om fyra ytor $C_m, C_{m'}, C_{m''}, C_{m'''}$, af ordningstalen m, m', m'', m''' respektive, äro gifna, så är orten för de punkter, i hvilka första polarer för samma punkt i rymden, respektive de fyra ytorna, skära hvarandra, en yta af ordningen $m+m'+m''+m'''-4$. — Detta kan äfven uttryckas på följande sätt:

»Orten för de punkter, hvilkas polarplaner respektive fyra gifna ytor $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, »$C_{m'''}$ gå genom samma punkt, är en yta af ordningen $m+m'+m''+m'''-4$.»

Denna yta är Jacobis yta för de fyra gifna ytorna (23).

För att vidare studera densamma skola vi härleda den efter samma method, enligt hvilken Hesses yta härleddes (22). — Vi observera då först att, om ett plan E vrider sig kring en rät linie R, bilda motsvarande T_E (43), i afseende på $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, en knippa ytor. Ty genom en arbiträr punkt går endast en bland dessa ytor; en i rymden godtyckligt tagen punkt p bestämmer nemligen tre polarplaner, ett respektive hvardera ytan, hvilka skära hvarandra i en punkt o, och planet genom o och R är det enda plan E, hvars T_E går genom p. Knippans basiskurva är för öfrigt förut (46) bestämd.

Förstå vi med E, E', etc. planer genom R och betrakta tvenne knippor ytor $(T_E, T_{E'})$ och $(T'_E, T'_{E'})$ — den första knippan hänförd till $C_m, C_{m'}, C_{m''}$, den andra till $C_m, C_{m'}, C_{m'''}$ —, så finna vi att skärningskurvan emellan, samma läge af E motsvarande, ytor i

[1]) Analytische Geometrie des Raumes von G. Salmon, Deutsch bearbeitet von W. Fiedler, Theil II. Leipzig 1865, s. 470. Vi underförstå tydligen att den gifna ytan skall sakna dubbelpunkter; detta gäller äfven i det följande om C_m, utom der annat uttryckligen säges.

de båda knipporna genererar en yta af ordningen $2m + 2m' + m'' + m''' - 6$, som enligt egenskapen (45) hos kurvan (T_E, T_E) blir ort 1:o för de punkter a, hvilkas polarplaner i afseende på $C_m, C_{m'}, C_{m''}, C_{m'''}$ gå genom samma punkt; 2:o för de punkter b, hvilkas polarplaner i afseende på $C_m, C_{m'}$ skära hvarandra i en linie som träffar R (planet genom R och en dylik linie innehåller äfven skärningspunkterna emellan polarplanerna för en punkt b respektive $C_m, C_{m'}, C_{m''}$ och respektive $C_m, C_{m'}, C_{m'''}$).

Orten för b är (41) en yta J_R af ordningen $m + m' - 2$; orten för a, som är JACOBI's yta, är sålunda af den förut angifna ordningen; — den går genom de delar af de genererande knippornas basiskurvor, som serskildt i (46) äro afhandlade.

48. Om de gifna fyra ytorna skulle hafva en punkt $\imath$ gemensam och dessutom $m = m' = n$, samt R voro tangenten i $\imath$ till skärningskurvan $(C_{m''}, C_{m'''})$ och planerna genom R voro E, E', etc.; så känna vi ur (44 b) om, JACOBI's yta tillsamman med J_R genererande, knipporna $(T_E, T_{E'})$, $(T'_E, T'_{E'})$ att alla ytorna i dessa knippor gå genom $\imath$ och derstädes tangera R. Häraf följer att den af dem genererade ytan af hvarje plan genom R skall skäras i en kurva, som har tvenne grenar genom $\imath$ med båda grenarne derstädes tangerande linien R (15). Emedan ytan J_R, respektive knippan $(C_m, C_{m'})$, enligt (44 a) i punkten $\imath$ tangerar R; så måste den andra beståndsdelen af den här genererade ytan gå genom $\imath$ och derstädes hafva R såsom tangent. Denna sednare yta är JACOBI's yta för $C_{m''}, C_{m'''}$ samt knippan $(C_m, C_{m'})$ af n:te ordningen. Vi uttrycka detta i följande sats:

»Om fyra ytor $C_m, C_{m'}, C^o_n, C'_n$ — de två sednare af samma ordning — hafva en »punkt gemensam, så går JACOBIS yta, i afseende på dem, genom densamma punkten »och berör derstädes skärningskurvan $(C_m C_{m'})$.»

Obs. Man kan äfven härleda denna sats genom följande betraktelse. Af den gifna definitionen (47) på JACOBIS yta följer, att JACOBIS yta för $C_m, C_{m'}$ och en knippa ytor (C^o_n, C'_n) af n:te ordningen är ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive $C_m, C_{m'}$ och någon yta i den gifna knippan gå genom samma linie och att sålunda skärningspunkterna emellan denna JACOBIS yta och kurvan $(C_m C_{m'})$ äro tangeringspunkterna emellan kurvan och ytor i knippan (C^o_n, C'_n). Träffar nu denna knippas basiskurva kurvan $(C_m C_{m'})$ i punkten $\imath$ och $\imath'\imath, \imath\imath''$ äro de två på ömse sidor om $\imath$ liggande bågelementerna till $(C_m C_{m'})$, så är den yta, som i knippan kan dragas tangerande den sednare kurvan i punkten $\imath$, att räkna såsom ort för *två* tangerande ytor i knippan, nemligen de två, af hvilka den ena går genom $\imath'$ och den andra genom $\imath''$. Deraf följer att $\imath$ måste räknas såsom två skärningspunkter ($\imath'$ och $\imath$) emellan kurvan och JACOBIS yta, att derföre JACOBIS yta i punkten $\imath$ tangerar kurvan $(C_m C_{m'})$.

49. Vi betrakta nu det fall att $C_{m''}, C_{m'''}$ tangera hvarandra i den för de fyra ytorna $C_{m''}, C_{m'''}, C^o_n, C'_n$ gemensamma punkten $\imath$. Vi låta R vara en rät linie genom $\imath$, liggande i det gemensamma tangentplanet Ω och finna då, när E, E' etc. äro planer genom R, om knipporna $(T_E, T_{E'})$, $(T'_E, T'_{E'})$ att alla deras ytor gå genom $\imath$ och derstädes tangera R, samt (44 c) att ytorna T_Ω, T'_Ω skäras af Ω i tvenne kurvor, som båda hafva $\imath$ såsom en dubbelpunkt, hvars grenar tangera inflexionstangenterna i $\imath$ till $C_{m''}$, $C_{m'''}$ respektive. Då skall (16) skärningskurvan emellan Ω och den af de nämda knipporna genererade ytan hafva tre grenar genom $\imath$, af hvilka den ena tangerar R och de två andra tangera räta linier, som med de båda paren inflexionstangenter i $\imath$ till $C_{m''}, C_{m'''}$

bilda en involution. Emedan J_R, den ena delen af den nämda ytan, i punkten i tangerar R, så måste ytans andra del, som är JACOBIS yta för $C_{m''}, C_{m'''}, C_n^o, C_n'$, af planet Ω skäras i en kurva med i såsom en dubbelpunkt, hvars grenars tangenter bilda en involution med inflexionstangenterna i samma punkt för de två första ytorna.

Första delen af denna sats bevisar att JACOBIS yta tangerar $C_{m''}$ i punkten i, att sålunda dessa båda ytors skärningskurva har tvenne grenar genom i; den andra delen framgår äfven af den följande närmare bestämningen om denna skärningskurva.

Emedan $C_{m''}, C_{m'''}$ tangera hvarandra i punkten i, har deras skärningskurva två grenar genom denna punkt. Betrakta vi de fyra bågelementer på denna kurva som stöta tillsamman i i, de två elementerna tillhörande den ena grenen, de två andra tillhörande den andra grenen af kurvan; så framgår, genom samma betraktelser som i observationen till föregående artikel, att JACOBIS yta måste i punkten i hafva en verklig beröring med hvardera af kurvans $(C_{m''} C_{m'''})$ grenar genom denna punkt. D. v. s.

»Om tvenne ytor $C_m, C_{m'}$ tangera hvarandra i en punkt i, och C_n^o, C_n' äro två »ytor af samma ordning gående genom i; så skall JACOBIS yta för dessa fyra ytor »skära C_m i en kurva som har två grenar genom i, tangerande derstädes de båda »grenarne till kurvan $(C_m C_{m'})$.»

50. Vi upprepa här hvad redan förut (48 *Obs.*) är bevisadt att

»JACOBIS yta för $C_m, C_{m'}, C_n^o, C_n'$ skär kurvan $(C_m C_{m'})$ i dess beröringspunkter med »ytor i knippan (C_n^o, C_n').» Tydligen innehåller denna yta dubbelpunkterna till ytorna i knippan.

Om i (47) $m' = m'' = m''' = n$, finner man, att

»JACOBIS yta för C_m och ett nät af ytor skär C_m i en kurva, som är ort för »beröringspunkterna emellan C_m och de ytor i nätet, hvilka tangera densamma.»

Ty den ifrågavarande JACOBIS yta är enligt dess definition (47) ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive C_m och någon knippa i nätet gå genom samma linie (träffade en arbiträr linie), sålunda ock för de punkter, hvilkas polarplaner i afseende på C_m och någon yta i nätet äro desamma. — Sjelfklart är att denna yta äfven innehåller dubbelpunkterna till ytorna i det gifna nätet.

Om i (47) $m = m' = m'' = m''' = n$, se vi att

»JACOBIS yta för fyra ytor af samma ordning är orten för en punkt, genom »hvilken ett nät ytor, tillhörande det af de fyra gifna ytorna bildade systemet, är »bestämdt, hvars alla ytor i denna punkt tangera samma räta linie. — Densamma »ytan är ock orten för dubbelpunkterna till ytor i systemet.»

Då det af de fyra ytorna bildade systemet är ett första polarsystem respektive C_m, blir denna JACOBIS yta identisk med HESSES yta för C_m (23).

Om p är en punkt på HESSES yta skola följaktligen första polarerna, respektive C_m, för punkterna på polarplanet för p, i afseende på C_m, i punkten p tangera en och samma linie; d. v. s. om a, b, c äro punkter i polarplanet, o dess skärningspunkt med den nämda gemensamma tangenten och o' en annan arbiträr punkt på denna sednare, så skola första polaren för o och första polaren för o' i afseende på första polaren för o, samt första polaren för o i afseende på första polarerna för a, b, c gå genom p; d. ä. första polarerna för a, b, c, o' i afseende på första polaren för o skola gå genom p, och

sålunda första polaren för o hafva en dubbelpunkt i p. Detta bevisar att »den gemensamma tangenten för ytorna i ett första polarnät i en punkt på HESSES yta går genom polen till den första polar, som i denna punkt har en dubbelpunkt.»

51. Tvenne JACOBIS ytor, den ena i afseende på de (47) nämda ytorna, den andra i afseende på C_m, $C_{m'}$, $C_{m''}$, $C_{m^{IV}}$ skära hvarandra i en kurva, bestående: 1:o af orten för de punkter, hvilkas polarplaner respektive de fem ytorna C_m, $C_{m'}$, ... $C_{m^{IV}}$ gå genom samma punkt; 2:o af orten för de punkter, hvilkas polarplaner i afseende på C_m, $C_{m'}$, $C_{m''}$ gå genom samma räta linie. — Ordningen för den sednare orten är förut (46) bestämd och dermed erhåller man efterföljande sats:

»Orten för en punkt, hvars polarplaner i afseende på fem gifna ytor af ordningstalen m, m', m'', m''', m^{IV}, gå genom samma punkt, är en kurva af ordningen:

$$(m-1)(m'+m''+m'''+m^{IV}-4)+(m'-1)(m''+m'''+m^{IV}-3)+$$
$$(m''-1)(m'''+m^{IV}-2)+(m'''-1)(m^{IV}-1).»$$

§ II. *Om ytor i ett nät som hafva en stationär och en dubbel beröring med en gifven yta.*

52. Om en yta C_m af m:te ordningen och en knippa (C_n^o, C_n') af n:te ordningen äro gifna, samt $t_e, t_{e'}$ äro skärningskurvor emellan C_m och tvenne ytor $T_E, T_{E'}$ (43) respektive C_m, C_n^o, C_n'; så äro skärningspunkterna emellan $t_e, t_{e'}$ enligt (46): $(n-1)(n+2m-3)$ punkter, hvilkas polarplaner respektive C_m, C_n^o, C_n' skära hvarandra i samma punkt på linien (EE'); samt vidare tangeringspunkterna emellan C_m och ytor i knippan.

Om sålunda kurvorna $t_e, t_{e'}$ skulle tangera hvarandra i en af de sistnämda punkterna, måste den yta i knippan (C_n^o, C_n'), som drages till denna punkt, derstädes i två närbelägna punkter beröra C_m, d. ä. hafva en *stationär* beröring med C_m eller skära C_m i en kurva med en spets.

Bestämningen af de stationära beröringspunkterna emellan C_m och ytor i ett gifvet nät kan då äfven uppfattas såsom bestämningen af tangeringspunkter emellan kurvor $t_e, t_{e'}$ som båda motsvara samma knippa i nätet.

Vi bevisa först att ytorna T_E, som motsvara en yta C_m och de serskilda knippor i ett gifvet nät, hvilkas basiskurvor ligga på en och samma yta C_n^o i nätet, bilda en knippa. — En godtycklig punkt p bestämmer nemligen ett polarplan respektive C_m och ett respektive C_n^o, hvilka båda skära hvarandra och E i en punkt o; polarplanerna för p respektive ytorna i nätet gå alla genom samma punkt $\imath$, så att de ytor, hvilkas polarplaner för p gå genom o och sålunda genom $\imath o$, bilda en knippa. Denna knippa är den enda knippa i nätet, hvars basiskurva ligger på C_n^o och hvars motsvarande T_E går genom p. Emedan sålunda genom en arbiträr punkt endast en af på ofvan nämdt sätt beskaffade T_E kan dragas, måste dessa ytor bilda en knippa.

Vi kunna ock uttrycka detta på följande sätt: kurvorna t_e, t'_e ... och $t_{e'}, t'_{e'}$, ..., respektive C_m och de serskilda knipporna i nätet med basiskurvorna på C_n^o, bilda två knippor kurvor. Af det föregående se vi då att, samma knippa (C_n^o, C_n') i nätet, motsvarande kurvor $t_e, t_{e'}$ skära hvarandra i orten för de punkter på C_m, hvilkas polarpla-

ner respektive C_m och C_n^o träffa (EE) i samma punkt, och vidare i en kurva på C_m, som är ort för beröringspunkterna emellan denna yta och ytorna i det gifna nätet. — Denna sednare kurva är enligt (50) skärningskurva emellan C_m och JACOBIS yta för C_m och det gifna nätet. Vi kalla denna JACOBIS yta i det följande för I.

Tangeringspunkter emellan två motsvarande kurvor $t_e, t_{e'}$, hvilka äro stationära beröringspunkter emellan C_m och ytor i det gifna nätet, äro sålunda äfven beröringspunkter emellan $(C_m I)$ och kurvor i knippan (t_e, t'_e).

Om en del af basispunkterna till denna sednare knippa se vi genast att de ligga på I. — Skärningspunkterna emellan I och en kurva t_e, som motsvarar en knippa (C_n^o, C'_n) i nätet, måste nemligen vara, utom tangeringspunkterna emellan C_m och ytorna i denna knippa, de punkter på C_m, hvilkas polarplaner respektive denna yta och samtliga ytorna i nätet gå genom samma punkt på planet E; — punkter som enligt denna deras beskaffenhet tillhöra samtliga $t_e, t'_e \ldots$.

Antalet af dessa sednare punkter är bestämdt (45) att vara $3m(n-1)(m+n-2)$ och detta blir då antalet af de basispunkter till knippan (t_e, t'_e) hvilka ligga på I.

Enligt (50) skola tangeringspunkterna emellan $(C_m I)$ och kurvor i knippan (t_e, t'_e) ligga JACOBIS yta H för C_m, I samt knippan (T_E, T'_E). Bland skärningspunkterna emellan H och $(C_m I)$ äro ock, såsom vi skola visa, skärningspunkterna $(C_m C_n^o I)$; dessa punkter såväl som de förut nämda basispunkterna till (t_e, t'_e), i hvilka H tangerar $(C_m I)$ enligt (48), äro tydligen främmande för frågan om de stationära beröringspunkterna.

Om p är en skärningspunkt emellan C_m, C_n^o, I, bestämmer densamma en knippa i nätet, hvars basiskurva ligger på C_n^o och som, enligt egenskapen hos $(C_m I)$, i punkten p tangerar C_m. Om p' är den p nästgränsande, för C_m och för basiskurvan gemensamma, punkten, samt $pp'a$ och $pp'b$ äro de två ytelementer på C_m, hvilka stöta tillsamman i linien pp', så är den yta i den ifrågavarande knippan, hvilken i p tangerar C_m, ort för två sammanfallande tangerade ytor i knippan, nemligen de två som äro bestämda att gå, den ena genom a och den andra genom b. Häraf följer, att den yta T_E, som motsvarar denna knippa, skall skära $(C_m I)$ i två med p sammanfallande punkter, eller i p och en närbelägen punkt. Motsvarande t_e skall sålunda tangera $(C_m I)$ i punkten p, och derföre förutnämda H gå genom p.

Emedan T_E är af ordningen $m+2n-3$, I åter af ordningen $m+3n-4$, blir H af ordningen $m+2(m+2n-3)+m+3n-4-4 = 4m+7n-14$. De, utom skärningspunkterna $(C_m C_n^o I)$ samt de förutnämda basispunkterna till (t_e, t'_e) varande, skärningspunkterna $(C_m I H)$ äro sålunda af ett antal: $m(m+3n-4)(4m+7n-14) - 6m(n-1)(m+n-2) - mn(m+3n-4) = 4m(m-2)(m+3n-4) + 12m(n-1)^2$; och dessa punkter äro enligt föregående stationära beröringspunkter emellan C_m och ytor i det gifna nätet. — Häraf följer:

»I ett geometriskt nät ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $4m(m-2) \times$ »$\times (m+3n-4) + 12m(n-1)^2$ ytor som hafva en stationär beröring med en »gifven yta af m:te ordningen.»

Koroll. 1. När $m = 1$ framgår häraf:

»I ett nät kurvor af n:te ordningen, liggande i samma plan, finnas i allmänhet »$12(n-1)(n-2)$ kurvor som besitta en spets [1]).»

Koroll. 2. När $n = 1$ följer: »Enveloppen af de stationära tangentplanerna till en yta »af m:te ordningen är en developpabel yta af klassen $4m(m-1)(m-2)$.»

Beröringspunkterna med de stationära tangentplaner, som gå genom en gifven punkt, äro skärningspunkterna emellan den paraboliska kurvan och första polaren för den gifna punkten.

Koroll. 3. Om nätet (C_n^o, C_n', C_n'') är ett första polarnät i afseende på C_m för punkterna i ett plan såsom poler, så är kurvan $(C_m I)$, respektive C_m och detta nät, en komplex af skärningen emellan C_m och det gifna planet samt en andra kurva I', som då blir af ordningen $4m(m-2)$. [2]) Ytan H respektive I' och knippan (t_e, t_e') blir af ordningen $m + 6m - 10 + 4m - 8 - 4 = 11m - 22$. — Antalet af de basispunkter till knippan (t_e, t_e'), som ligga på I', bestämmer man genom den iakttagelsen att skärningspunkterna emellan I' och t_e måste vara 1:o tangeringspunkterna på I' emellan C_m och en viss knippa i polarnätet; 2:o de ifrågavarande basispunterna. De första punkternas antal är (46 *Koroll. 1*) $2m(m-2)(3m-4)$; de ifrågavarande basispunkternas antal blir sålunda $4m(m-2)(3m-5) - 2m(m-2)(3m-4) = 6m(m-2)^2$.

Enligt hvad nu och förut i den närvarande artikeln blifvit nämdt, är antalet stationära beröringspunkter emellan C_m och ytor i polarnätet lika med:

$$4m(m-2)(11m-22) - 12m(m-2)^2 - 4m(m-1)(m-2) = 4m(m-2)(7m-15).$$

Men om första polaren för en punkt p skall hafva en stationär beröring med C_m i någon annan punkt, så måste, enligt hvad förut (46 *Koroll. 1*) är bevisadt, två successiva stationära inflexionstangenter till C_m träffa hvarandra i p. Häraf följer, att »orten »för de stationära inflexionstangenterna till C_m är en developpabel yta med en ku»spidalkurva af ordningen $4m(m-2)(7m-15)$» [3]).

Af första delen i denna sats följer att två successiva stationära inflexionstangenter ligga i samma plan — ett stationärt tangentplan, och att sålunda »två successiva stationära tangentplaner skära hvarandra i en stationär inflexionstangent.» Den förra ytan blir härmed identisk med den af de stationära tangentplanerna envelopperade ytan.

53. Bestämma vi punkterna i ett plan E att motsvara ytorna i det gifna nätet, på samma sätt som punkter motsvara sina första polarer respektive en yta C_{n+1} af $n+1$:sta ordningen (4, 5); så finna vi, att de punkter i E, hvilkas motsvarande ytor i nätet tangera C_m, bilda en kurva som är att betrakta såsom skärningskurva emellan E och enveloppen af polarplanerna, i afseende på C_{n+1}, för punkterna på C_m.

På grund af hvad förut är nämdt om beskaffenheten hos kurvan $(C_m I)$, att tangeringspunkterna emellan C_m och ytorna i nätet ligga på denna kurva, är klart att den förutnämda kurvan i E, hvilken vi det följande kalla E_o, äfven tillhör skärningskurvan

---

[1]) Cremona: Einleitung etc., s. 193.

[2]) Af 46 Koroll. 1 är klart att I' är den paraboliska kurvan på C_m.

[3]) Salmon-Fiedler: Anal. Geometrie etc., s. 506.

emellan detta plan samt den developpabla yta, hvilken envelopperas af polarplanerna respektive C_{n+1} för punkterna på $(C_m I)$ såsom poler [1]). — Om kurvan E_o sluta vi då genast af det sistnämda, att de tangenter, som kunna dragas till densamma från en gifven punkt o, äro planets E skärningslinier med polarplanerna respektive C_{n+1} för skärningspunkterna emellan $(C_m I)$ och den o motsvarande ytan i det gifna nätet; att sålunda dess klass är $mn(m + 3n - 4)$.

Dess ordningstal bestämmes af antalet dess skärningspunkter med en godtycklig transversal i planet; d. v. s., då punkter på en rät linie motsvara ytor i samma knippa i nätet, af antalet ytor i en gifven knippa som tangera C_m. Dermed blir (46) dess ordning $= m(m + n - 2)^2 + 2m(n - 1)^2$.

Spetsarne på E_o äro skärningspunkter emellan polarplaner, respektive C_{n+1}, för tre succesiva punkter på $(C_m I)$ och sålunda punkter hvilkas motsvarande ytor i nätet i två närbelägna punkter tangera, d. v. s. hafva en stationär beröring med C_m; antalet af spetsarne är dermed i föregående artikel bestämdt.

Sedan ordningen, klassen och spetsarnes antal för kurvan E_o äro gifna, följa af PLÜCKERS formler för de plana kurvorna de öfriga singulariteterna hos denna kurva. Häraf antalet af dess dubbelpunkter, hvilka, emedan kurvan E_o i hvarje dylik punkt har två differenta tangenter, motsvara ytor i nätet som i två skilda punkter tangera C_m. Deraf efterföljande sats:

»I ett geometriskt nät ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet

$$\tfrac{1}{2} m(m-1)(m-2)(m^3 + 4m^2n - 5m^2 + 10mn^2 - 20mn + 11m + 12n^3 - 26n^2 + 20n - 18)$$
$$+ \tfrac{1}{2} m(m-1)(n-1)(9n^3 - 3n^2 - n - 36) + \tfrac{3}{2} m(n-1)(n-2)(3n^2 - 3n - 11)$$

»ytor, hvardera i två skilda punkter tangerande en gifven yta af m:te ordningen.»

Koroll. 1. För $m = 1$ följer häraf:

»I ett nät kurvor af n:te ordningen liggande i samma plan finnas $\tfrac{3}{2}(n-1) \times$ »$\times (n-2)(3n^2 - 3n - 11)$ kurvor, som hvardera hafva två dubbelpunkter» [2]).

Koroll. 2. För $n = 1$ framgår:

»Developpabla ytan, som evelopperas af dubbla tangentplanerna till en yta af »m:te ordningen, är af klassen $\tfrac{1}{2} m(m-1)(m-2)(m^3 - m^2 + m - 12)$» [3]).

Koroll. 3. Om $n = m - 1$ och det betraktade nätet är ett första polarnät respektive C_m, så finner man om den hithörande kurvan E_o, att dess ordning är $2m(m-2) \times$ $\times (3m - 4)$, att dess klass är $4m(m-1)(m-2)$ och att antalet af dess spetsar är $4m(m-2)(7m - 15)$. [46. *Koroll. 1*, 52. *Koroll. 2, 3*]. Deraf följer antalet af dess dubbelpunkter och sålunda följande sats:

»Den af de stationära inflexionstangenterna till C_m genererade developpabla ytan »har en dubbelkurva af ordningen $m(m-2)(18m^4 - 84m^3 + 128m^2 - 111m + 96)$».

---

[1]) Den andra delen af den sednare skärningskurvan utgöres af de räta linier i E, hvilkas polkurvor, respektive C_{n+1}, tangera kurvan $(C_m I)$. — Dermed följer deras antal af (58).

[2]) CREMONA: Einleitung etc., s. 192.

[3]) SALMON-FIEDLER: Analytische Geometrie etc., s. 26.

54. Vi hafva i det föregående städse förutsatt C_m sakna dubbelpunkter; vi antaga nu C_m hafva δ dubbelpunkter och skola söka bestämma deras inflytande på de i föregående artikel behandlade satserna.

Emedan dessa dubbelpunkter tillhöra samtliga $t_e, t'_e \ldots$ samt äfvenledes Jacobis yta I för C_m och det gifna nätet, så måte på $(C_m I)$ finnas, utom de redan (52) betraktade $3m(n-1)(m+n-2)$ punkterna, δ punkter, hvilka äro basispunkter för alla kurvorna i knippan (t_e, t'_e).

Beskaffenheten af Jacobis yta H för knippan (T_E, T_E), ytan C_m och Jacobis yta I framgår af (49): ytan går genom de δ dubbelpunkterna och dess skärningskurva med C_m har i hvardera af dessa punkter tvenne grenar som tangera grenarne i samma punkter till kurvan $(C_m I)$.

Häraf följer att de bland skärningspunkterna emellan H och $(C_m I)$ befintliga stationära beröringspunkterna med ytor i nätet äro till antalet endast $4m(m-2)(m+3n-4)+12m(n-1)^2-6\delta$.

Den hithörande kurvan E_o (53) har sålunda spetsar till detta antal; dess ordning är, såsom man lätt ser af (46), lika med $m(m+n-2)^2+2m(n-1)^2-2\delta$, och dess klass är $mn(m+3n-4)$. — Härmed är tillräckligt gifvet för bestämningen af kurvans dubbelpunkter, d. ä. för antalet af de ytor i nätet, som hafva en dubbel beröring med den gifna ytan C_m.

55. Om C_m och ett system ytor af n:te ordningen äro gifna, så (51) finnas $2m(n-1)(2m+3n-5)$ punkter på C_m, hvilkas polarplaner respektive C_m och alla ytorna i systemet gå genom samma punkt. Dermed har ock hvardera af dessa punkter respektive C_m och ett visst nät ytor i systemet polarplaner gående genom en och samma linie, som träffar en arbiträr linie; eller, respektive C_m och en viss knippa ytor i systemet, ett och samma plan såsom polarplan. Detta sednare bevisar att, om i är en af dessa punkter, en knippa ytor i systemet finnes, hvars alla ytor tangera C_m i punkten i.

Skärningskurvorna emellan C_m och ytorna i denna knippa hafva sålunda hvardera två grenar genom i; de bilda tillsamman en knippa kurvor och tangentparen till deras grenar i denna punkt bilda derföre en involution. De tvenne dubbelstrålarne till denna involution bestämma i den nämda knippan två kurvor, som i punkten i hafva en spets. Dessa kurvor äro skärningskurvor emellan C_m och de ytor i den betraktade knippan, hvilka med C_m i punkten i hafva en stationär beröring (52). Häraf följer, att hvardera af de nämda $2m(n-1)(2m+3n-5)$ punkterna i bestämmer två ytor i ett gifvet system ytor af n:te ordningen, hvilka hafva i denna punkt en stationär beröring med C_m; och häraf vidare att »punkterna i äro dubbelpunkter på kurvan, som är ort för de »stationära beröringspunkterna emellan C_m och ytor i det gifna systemet.»

56. Ordningen för denna sednare kurva är härefter lätt att bestämma. — Dess skärningspunkter med en yta I, relative ett visst nät ytor i systemet, äro nemligen: 1:o de stationära beröringspunkterna emellan C_m och ytor i det ifrågavarande, I motsvarande, nätet; 2:o de förutnämnda $2m(n-1)(2m+3n-5)$ punkterna i. Antalet af de förra punkterna är bestämdt i (52); de sednare äro enligt föregående artikel dubbel-

punkter på den sökta kurvan. Om dess ordning utmärkes med ν, blir sålunda ν bestämd genom equationen:

$$\nu(m+3n-4) = 4m(m-2)(m+3n-4) + 12m(n-1)^2 + 4m(n-1)(2m+3n-5) =$$
$$= 4m(m+2n-4)(m+3n-4),$$

hvaraf $$\nu = 4m(m+2n-4);$$ d. ä.

»Orten för de stationära beröringspunkterna emellan C_m och ytor af n:te ord-»ningen i ett system är af ordningen $4m(m+2n-4)$.»

57. Vi skola vidare om denna kurva bevisa, att »genom densamma en yta kan läggas af ordningen $4(m+2n-4)$.»

Betrakta vi ett system ytor af n:te ordningen och en knippa ytor (C_m^o, C_m') af m:te ordningen, så finna vi att hvarje punkt p på basiskurvan $(C_m^o C_m')$ bestämmer en knippa ytor i systemet, hvars samtliga ytor tangera denna kurva, och att basiskurvorna för denna knippa och för (C_m^o, C_m') ligga båda på ytan, som genereras af skärningskurvan emellan två och två af de ytor i dessa båda knippor, hvilka i p tangera hvarandra, samt vidare att denna sednare yta har i p en trefaldig punkt. Häraf följer att i den på ofvannämda sätt genom p bestämda knippan trenne ytor finnas, hvilka i p oskulera den sistnämda ytan; d. ä. hafva stationär kontakt med motsvarande ytor i knippan (C_m^o, C_m').

Detta bevisar att på orten för de stationära beröringspunkterna emellan ytorna i en knippa (C_m^o, C_m') och ytor i ett gifvet system är kurvan (C_m^o, C_m') en trefaldig kurva. Emedan vidare denna ort skall skära hvarje yta i knippan t. ex. C_m^o i en kurva af ordningen $4m(m+2n-4)$ (enligt föreg. art.), så måste denna ort vara en yta af ordningen $7m+8n-16$. Att denna yta har kurvan (C_m^o, C_m') såsom trefaldig kurva, vill säga att densamma skär C_m^o i en kurva af ordningen $3m^2$ liggande på C_m', tre gånger räknad. Men om två ytor, af p:te och q:te ordningen respektive $(p>q)$, skära hvarandra i en kurva af ordningen qr liggande på en yta af r:te ordningen $(p>r)$, så måste deras öfriga skärningskurva ligga på en yta af ordningen $p-r$. Alltså måste genom den återstående skärningskurvan emellan den bestämda orten och ytan C_m^o en yta kunna läggas af ordningen $4m+8n-16$. H. S. B.

§ III. *Skärningskurvor emellan ytor i ett nät eller i ett system, som oskulera en gifven yta.*

58. Jacobis yta I för en yta C_m och ett nät ytor (C_n^o, C_n', C_n'') af n:te ordningen träffar C_m i en kurva, hvars punkter bestämma basiskurvor till knippor i nätet, som hafva en dubbelpunkt eller som tangera C_m. Ytan I är af ordningen $m+3n-4$.

Jacobis yta I_1 för I och det förra nätet ytor af n:te ordningen träffar I i två kurvor: den ena en kurva (46) af ordningen $6(n-1)^2$, bestämmande kurvor i nätet med dubbelpunkter; den andra en kurva, hvars punkter bestämma kurvor i nätet som tangera I. Denna yta I_1 är af ordningen $m+6n-8$.

Emedan till följe häraf skärningspunkterna emellan C_m och den sistnämda delen af kurvan (II_1) bestämma kurvor i nätet, hvilka tangera kurvan $(C_m I)$, och emedan de

kurvor i nätet, hvilka tangera $(C_m I)$, i två nästgränsande punkter måste tangera C_m, d. ä. oskulera C_m; så följer:

»Genom n^3 skärningspunkter mellan tre ytor af n:te ordningen kunna i allmän-
»het $m(m+3n-4)(m+6n-8) - 6m(n-1)^2$ kurvor af ordningen n^2 läggas,
»hvilka oskulera en gifven yta af m:te ordningen.»

59. Betrakta vi ett system ytor $(C_n^o, C_n', C_n'', C_n''')$ af n:te ordningen, så finna vi en oändlighet nät ytor i detta system, hvilkas basispunkter ligga på en kurva $(C_n^o C_n')$ i systemet. Jacobis ytor I, I' etc. respektive C_m och de serskilda näten (C_n^o, C_n', C_n''), hvarest C_n'' utmärker en arbiträr (variabel) yta i systemet, bilda en knippa ytor, alldenstund, såsom vi skola visa, genom en godtycklig punkt endast *en* dylik yta kan läggas.

Om p är en punkt, hvilken som heldst i rymden, så skära dess polarplaner i afseende på C_m, C_n^o, C_n' hvarandra i en punkt o; de ytor i systemet, i afseende på hvilka polarplanerna för p gå genom o, bilda åter ett nät (C_n^o, C_n', C_n''). Detta nät är det enda nät i systemet, hvars basispunkter ligga på $(C_n^o C_n')$ och respektive hvilket en Jacobis yta I går genom p.

Jacobis ytor I_1, I_1 etc. för ytorna i knippan (I, I') och motsvarande nät i systemet bilda en serie ytor, hvars index man bestämmer på följande sätt:

Polarplanerna för en punkt p, hvilkensomheldst, i afseende på C_n^o, C_n' skära hvarandra i en rät linie L; polarplanerna för densamma punkten i afseende på de öfriga ytorna C_n'' i systemet träffa L i punkter a, homografiska med skärningspunkterna b emellan L och polarplanerna för samma punkt i afseende på, näten (C_n^o, C_n', C_n'') motsvarande, ytor i knippan (I, I'). På L finnas då tvenne punkter ω, ω', hvilka äro lägen för sammanfallande par a, b. Punkten ω bestämmer ett nät ytor (C_n^o, C_n', C_n'') och en motsvarande yta I, respektive samtliga hvilka polarplanerna för p gå genom en och samma punkt, nemligen ω. På samma sätt bestämmer ω' ett nät ytor i systemet och en motsvarande yta I'.

Jacobis ytor, i afseende på I och det första nätet samt i afseende på I' och det andra nätet, äro sålunda de enda ytor i serien $I_1, I_1' \ldots$, hvilka gå genom p. — Detta bevisar att denna series index är 2.

Skärningskurvan emellan, samma nät (C_n^o, C_n', C_n'') motsvarande ytor I och I_1 genererar följaktligen en yta af ordningen $2(m+3n-4)+m+6n-8 = 3m+12n-16$, gående två gånger genom basiskurvan till knippan (I, I'). På grund af den i förra artikeln nämda beskaffenheten hos kurvan (II_1), är åter denna yta sammansatt af Jacobis yta för det gifna systemet $(C_n^o, C_n', C_n'', C_n''')$ samt af en andra yta, som derföre är af ordningen $3m+8n-12$. Denna sednare yta innehåller basiskurvan till knippan (I, I') på det sättet, att den går en gång genom en kurva (51) af ordningen $2(n-1) \times$ $\times (2m+3n-5)$ och två gånger genom en kurva (46) af ordningen $(m+n-2)^2 +$ $+ 2(n-1)^2$, som är ort för de punkter hvilkas polarplaner respektive C_m, C_n^o, C_n' skära hvarandra i samma linie. — Alltså:

»Orten för de punkter på C_m, genom hvilka kurvor tillhörande ett gifvet system
»ytor af n:te ordningen kunna dragas, i dessa punkter oskulerande C_m samt träf-
»fande en arbiträr kurva $(C_n^o C_n')$ i systemet (i n^3 punkter), är en kurva af ordnin-
»gen $m(3m+8n-12)$. Densamma går genom hvardera af de i (55) nämda punk-

»terna i, samt går två gånger genom hvardera af beröringspunkterna emellan C_m
»och ytor i knippan (C_n^o, C_n').»

60. För att bättre fatta betydelsen af denna sats, göra vi följande anmärkning.

Hvarje punkt p på C_m bestämmer i det gifna systemet ytor en yta C^o, som tangerar C_m i denna punkt. Två knippor ytor finnas i systemet, hvilka i p tangera grenarne till kurvan $(C^o\, C_m)$; d. ä. knippor, hvilkas basiskurvor ligga på C^o och oskulera C_m i p. Vi uttrycka detta i följande sats:

»Genom hvarje punkt på C_m gå tvenne kurvor tillhörande ett gifvet system ytor,
»hvilka kurvor i denna punkt oskulera C_m.»

Satsen i föregående artikel angifver då läget af de punkter, för hvilka åtminstone en af de i dem oskulerande kurvorna träffa i n^3 punkter en gifven skärningskurva emellan två ytor i systemet.

Om C^o skulle hafva en stationär beröring med C_m i punkten p eller, med andra ord, kurvan $(C^o\, C_m)$ hafva en spets i denna punkt, så måste enligt föregående de båda i p oskulerande kurvor, som tillhöra systemet, sammanfalla; dylika kurvor säga vi hafva en »stationär beröring med C_m.» — Orten för så beskaffade punkter p är den i (56) bestämda kurvan.

61. Af (59) följer:

»På en kurva af r:te ordningen, liggande på C_m, finnas i allmänhet $r(3m+8n-12)$
»punkter, genom hvilka kurvor, tillhörande ett gifvet system ytor af n:te ordnin-
»gen, äro bestämda, som i dessa punkter oskulera C_m och träffa en gifven kurva
»$(C_n^o\, C_n')$ i systemet.»

I det fall att kurvan af r:te ordningen är den i (56) afhandlade orten, blir enligt föregående artikel hvarje oskulerande kurva i systemet, som genom någon af dess punkter är bestämd, att betrakta såsom ort för två sammanfallande oskulerande kurvor; och derföre, under iakttagande af (55) samt sista delen af satsen i (59), erhåller i detta fall den föregående satsen följande uttryck:

»Det finnes i allmänhet $2m(m+2n-4)(3m+8n-12) - 2m(n-1)(2m+3n-5)$
»kurvor tillhörande ett gifvet system ytor af n:te ordningen, hvilka kurvor hafva
»en stationär beröring med C_m och hvilka träffa (i n^3 punkter) en gifven kurva
»$(C_n^o\, C_n')$ i systemet.»

62. Bilda vi enligt de i (7) fastställda principerna en ny figur motsvarande C_m och det gifna systemet ytor af n:te ordningen på det sättet, att planerna i den nya figuren skola motsvara de förra ytorna i systemet; och kalla vi C^m den yta i nya figuren som motsvarar C_m i den förra: så finna vi, att tangentplanerna till C^m motsvara de ytor i systemet som tangera C_m, att inflexionstangenterna i en punkt på C^m motsvara de kurvor i systemet som i en punkt på C_m oskulera densamma, och att slutligen den kurva på C^m, som är ort för de punkter, hvilkas tangentplaner gå genom en gifven punkt, motsvarar den kurva på C_m, som är ort för beröringspunkterna emellan denna yta och ytorna i ett och samma nät i det gifna systemet, d. ä. sektionen emellan C_m och Jacobis yta respektive C_m och det nämda nätet.

Vi känna att tangenten i en punkt p till skärningskurvan emellan C_m och första polaren för o är konjugatharmonisk till op i afseende på inflexionstangenterna i p. Enligt hvad här förut är nämdt, bevisar denna omständighet den efterföljande satsen:

»Jacobis yta för C_m och ett nät ytor, tillhörande ett gifvet system, skär C_m i »en kurva, hvars tangent i en arbiträr punkt p är konjugatharmonisk till tangen»ten i samma punkt för basiskurvan till den knippa i nätet som går genom punk»ten p, i afseende på tangenterna i p till de kurvor i systemet, som i den nämda »punkten oskulera C_m.»

Häraf följer att, om p är en stationär beröringspunkt emellan C_m med en yta i systemet, samt (C_n^o, C_n', C_n'') är ett nät, hvars basispunkter ligga på den kurva i systemet, som i p har en stationär beröring med C_m; att tangenten i p till sektionen emellan C_m och Jacobis yta för C_m, C_n^o, C_n', C_n'' är fullkomligt obestämd och att sålunda denna skärningskurva har en dubbelpunkt i p. Hvilket vi äfven kunna uttrycka på följande sätt:

»Om p är en punkt på orten (59) för de stationära beröringspunkterna emellan »C_m och ytor i ett gifvet system, samt den kurva i systemet, som i p har en sta»tionär beröring med C_m, träffar kurvan $(C_n^o C_n')$ i systemet i n^3 punkter, och »(C_n^o, C_n', C_n'') är det nät som har dessa punkter såsom basispunkter: så skall Jacobis »yta för C_m och detta sednare nät i punkten p tangera C_m.»

Af den i (52 *Kor. 3*) gifna satsen följer vidare:

»Två ytor af samma ordning, som i två successiva punkter på C_m hafva en »stationär beröring med densamma, skära hvarandra i en kurva, som med densamma »ytan äfvenledes har en stationär beröring.»

63. Vi framgå nu till fortsättning af (59). — Om I är Jacobis yta för nätet (C_n^o, C_n', C_n'') samt ytan C_m, om I_1 är Jacobis yta för samma nät samt ytan I, och slutligen I_2 är Jacobis yta för det förra nätet och ytan I_1: så måste en gemensam punkt för de fyra ytorna C_m, I, I_1, I_2 bestämma en kurva i nätet som antingen har en dubbelpunkt eller med C_m har en fyrpunktig beröring. Om nemligen p är en gemensam punkt och icke bestämmer någon kurva med dubbelpunkt i p, bestämmer densamma, såsom liggande på I, en kurva i nätet som med C_m har en beröring i p; samma punkt, såsom liggande på I_1, bestämmer en kurva som i p äfvenledes tangerar I och derföre oskulerar C_m i p; p slutligen, såsom liggande på I_2, bestämmer en kurva som tangerar I_1 och derföre oskulerar I samt sålunda har med C_m i p en fyrpunktig beröring.

Vi hafva förut (59) visat att ytorna I, i afseende på C_m och de serskilda näten i ett system, hvilkas basispunkter ligga på en kurva $(C_n^o C_n')$ bilda en knippa ytor, och att ytorna I_1, i afseende på dessa nät och motsvarande I, bilda en serie ytor af index 2. Vi skola nu bestämma index för den serie ytor, som bildas af ytorna $I_2, I_2', \ldots$ respektive samma nät och motsvarande $I_1, I_1', \ldots$.

Polarplanerna för en godtycklig punkt p respektive C_n^o, C_n' skära hvarandra i en rät linie L; skärningspunkten a emellan L och polarplanet för p i afseende på en tredje yta C_n'' i systemet beskrifver dermed en serie homografisk med de serskilda näten (C_n^o, C_n', C_n''). Polarplanerna för p respektive motsvarande ytor $I_1, I_1', \ldots$ bilda en serie af index 2 (äro tangentplaner till en kägla af andra ordningen). Om derföre b är ett dylikt polarplans skärningspunkt med L, så finna vi på denna linie två punktserier *(a), (b)* af den

beskaffenhet, att hvarje punkt a bestämmer en enda punkt b, då deremot en punkt b bestämmer två punkter a. — Häraf följer att på L finnas tre lägen för sammanfallande punkter a, b och att sålunda tre nät (C_n^o, C_n', C_n'') finnas, i afseende på hvilka I_2 gå genom p; d. ä. att serien $I_2, I_2', \ldots$ har en index lika med 3.

Emedan I_2 är af ordningen $m + 9n - 12$ och skärningskurvan mellan motsvarande I, I_2 till en del består af en kurva (46) af ordningen $6(n-1)^2$, blir den af (II_2) genererade ytan en komplex af JACOBIS yta för systemet med en andra yta, som derföre är af ordningen $m + 9n - 12 + 3(m + 3n - 4) - 4(n-1) = 4m + 14n - 20$. Komplexen går tre gånger genom (II') och den sednare ytan således tre gånger genom kurvan (46, 59) af ordningen $(m + n - 2)^2 + 2(n-1)^2$ samt två gånger genom kurvan (51) af ordningen $2(n-1)(2m + 3n - 5)$.

Denna yta skär följaktligen den i (59) bestämda ytan — utom i de nämda delarne af kurvan (II'), respektive sex och två gånger räknade — i en kurva af ordningen $(3m + 8n - 12)(4m + 14n - 20) - 6(m + n - 2)^2 - 12(n-1)^2 - 4(n-1)(2m + 3n - 5)$. Dess skärningspunkter med C_m äro, utom, såsom vi strax skola se, punkterna $(C_m C_n^o C_n')$, enligt föregående just de punkter, genom hvilka oskulerande kurvor (60) i systemet äro bestämda, som i dessa punkter hafva en fyrpunktig beröring med C_m.

Beträffande punkterna $(C_m C_n^o C_n')$ bemärka vi följande. Om p är en af dessa punkter och C_n'' är den yta i systemet som tangerar C_m i p; så måste (49) ytan I, respektive nätet (C_n^o, C_n', C_n'') som är bestämdt genom p, tangera C_m i p, och dess skärningskurva med C_m i denna punkt oskulera de båda grenarne till $(C_m C_n'')$; af samma grunder måste, samma nät motsvarande, ytorna I_1, I_2 skära C_m i kurvor som hafva två grenar genom p, oskulerande derstädes samma kurva $(C_m C_n'')$.

Häraf följer att den ofvannämda skärningskurvan emellan den i denna artikel och i (59) bestämda ytan måste hafva två grenar genom p, i denna punkt oskulerande C_m; och deraf vidare:

»Det gifves i allmänhet $m(3m + 8n - 12)(4m + 14n - 20) - 6m(m + n - 2)^2 -$ »$8m(n-1)(m + 3n - 4) - 6mn^2$ kurvor, tillhörande ett gifvet system ytor af n:te »ordningen, hvilka träffa en gifven kurva i systemet och som med en yta af m:te »ordningen hafva en fyrpunktig beröring.»

För $n = 1$ erhåller man häraf:

»En yta af m:te ordningen har i allmänhet $6m^3 - 22m^2 + 12m = 2m(m-3) \times$ »$\times (3m - 2)$ tangenter, som träffa en gifven rät linie och som med ytan hafva en »fyrpunktig beröring» [1]).

64. Två ytor, motsvarande en och samma kurva $(C_n^o C_n')$ i systemet, äro i föregående artikel betraktade. Vi kalla för ögonblicket den i (59) bestämda ytan för A och den i (63) bestämda för B; de ytor A, som motsvara kurvor $(C_n^o C_n')$, liggande på ytan C_n^o och gående genom n^3 gifna punkter, bilda en serie ytor af index 2; de ytor B, som motsvara samma kurvor $(C_n^o C_n')$, bilda en serie af index 3. Vi bevisa detta på följande sätt.

[1]) SALMON-FIEDLER: Anal. Geom., s. 486.

Polarplanerna för en punkt p i afseende på ytorna i det nät i systemet, hvars basispunkter äro de gifna n^3 punkterna på C_n^o, skära hvarandra i en punkt o på polarplanet E, respektive C_n^o, för punkten p såsom pol.

Polarplanerna för samma punkt, i afseende på C_m och ett nät (C_n^o, C_n', C_n'') hvars motsvarande I går genom p, skära hvarandra i en och samma punkt a på en rät linie L gående genom o. Häraf följer att, när kurvan $(C_n^o C_n')$ förändrar sitt läge på C_n^o efter det angifna sättet, punkterna a beskrifva en rät linie R i planet E, ty på hvarje L finnes endast en punkt a.

Genom punkten p gå två ytor $I_1, I_1', \ldots$ hvardera motsvarande ett nät med basispunkterna på $(C_n^o C_n')$. Polarplanerna för p i afseende på dessa nät och motsvarande I gå genom två punkter b, b' respektive, liggande på L. Vi finna deraf att orten för punkterna b, när $(C_n^o C_n')$ förändras på det angifna sättet, är en konisk sektion K i planet E.

Om man låter c, c', c'' hafva samma betydelse respektive I_2 som b, b' hafva respektive I_1, så finner man orten för c, c', c'' vara en kurva M af tredje ordningen.

Skärningspunkterna (RK) bestämma två räta linier L och dermed två kurvor $(C_n^o C_n')$ samt två par motsvarande ytor I, I_1, gående genom p. Skärningspunkter emellan ett dylikt motsvarande par ytor äro åter punkter på A. Deraf följer att genom p gå tvenne ytor A.

Skärningspunkterna (RM) bestämma tre räta linier L och dermed tre motsvarande par I, I_2, gående genom p. Häraf följer att tre ytor B gå genom p.

De, ett och samma läge af $(C_n^o C_n')$ motsvarande ytorna A, B skära hvarandra i en kurva, som följaktligen, när $(C_n^o C_n')$ ändrar sitt läge på det angifna sättet, beskrifver en yta af ordningen $2(4m + 14n - 20) + 3(3m + 8n - 12) = 17m + 4(13n - 19)$.

Emedan åter denna yta skall (63) gå sex gånger genom ena delen af samma läge för $(C_n^o C_n')$ motsvarande kurvor (II'), så måste densamma innehålla ytan I, i afseende på C_m och det nät, hvars basispunkter äro de gifna n^3 punkterna, sex gånger. Den andra beståndsdelen blir då af ordningen $17m + 4(13n - 19) - 6(m + 3n - 4) = 11m + 34n - 52$; och går (63) genom kurvan (51) af ordningen $2(n - 1)(2m + 3n - 5)$.

Af det sednast i (63) nämda följer att denna yta måste gå sex gånger genom kurvan $(C_n^o C_m)$ och sålunda dessutom skära C_m i en kurva, genom hvilken en yta af ordningen $11m + 28n - 52 = 11m + 4(7n - 13)$ skall kunna läggas.

På grund af betydelsen hos punkterna (ABC_m) är härmed bevisadt, att

»Orten för de punkter på C_m, genom hvilka oskulerande kurvor i ett system »ytor af n:te ordningen äro bestämda, som i dessa punkter hafva en fyrpunktig be»röring med ytan C_m, är en skärningskurva med en yta af ordningen $11m + 4(7n - 13)$.»

När $n = 1$ erhåller man häraf:

»Orten för de punkter på C_m, i hvilka en inflexionstangent till denna yta har »en fyrpunktig beröring med densamma, är en skärningskurva med en yta af ord»ningen $11m - 24$» [1]).

[1]) Salmon-Fiedler: Anal. Geom., s. 474.

§ IV. *Ytor i ett system, som i tre på hvarandra följande punkter tangera en gifven yta.*

65. I artikeln 59 är bevisadt, att JACOBIS ytor I, I', etc. för C_m och de nät i ett gifvet system, hvilkas basispunkter ligga på en och samma kurva $(C_n^o C_n')$, bilda en knippa ytor. Af (56) följer, att en skärningspunkt emellan den derstädes afhandlade orten — hvilken vi i det följande kalla K — och en yta I bestämmer en yta i systemet, som tillhör det nät, hvilket motsvarar I, och som i två successiva punkter tangerar C_m. Dermed bestämmer en tangeringspunkt emellan I och K en yta i systemet, som i denna punkt och två närbelägna punkter tangerar C_m.

Om med S utmärkes JACOBIS yta för C_m, knippan (I, I') och den yta som (57) skär C_m i kurvan K, så är S af ordningen $7(m+2n-4)$; densamma går genom de ifrågavarande tangeringspunkterna emellan K och någon yta i knippan (I, I'), enligt andra satsen i (62) genom de i (61) bestämda $2m(m+2n-4)(3m+8n-12) - 2m(n-1)(2m+3n-5)$ punkterna på K, och skär slutligen C_m i en kurva, som har två grenar genom hvardera af de i (55) nämda punkterna i — dubbelpunkter på K — med sina grenar derstädes tangerande grenarne för K (49).

De förstnämda tangeringspunkterna emellan K och någon yta i knippan (I, I') äro sålunda af ett antal lika med $28m(m+2n-4)^2 - [2m(m+2n-4)(3m+8n-12) - 2m(n-1)(2m+3n-5)] - 12m(n-1)(2m+3n-5) = 2m(m+2n-4) \times \times (11m+20n-44) - 10m(n-1)(2m+3n-5)$.

Detta bevisar att

»I ett system ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $2m(m+2n-4) \times$ »$\times (11m+20n-44) - 10m(n-1)(2m+3n-5)$ ytor, som i tre på hvarandra »följande punkter tangera en gifven yta af m:te ordningen.»

Koroll. För $n=1$ erhåller man häraf att »antalet af de tangentplaner, hvilka i två på »hvarandra följande punkter hafva en stationär beröring med C_m, är $2m(m-2) \times$ »$\times (11m-24)$» [1]).

66. Vi skola i denna artikel undersöka det inflytande, som dubbelpunkter till ytan C_m hafva på den föregående bestämningen.

Om C_m har δ dubbelpunkter, förminskas icke derföre, såsom tydligt är af (57), ordningstalet för den yta som skär C_m i kurvan K. Men emedan hvarje dubbelpunkt ingår såsom ort för sex stationära beröringspunkter med ytor i hvarje nät i systemet (54), så måste ock K vara af den beskaffenheten, att den i (57) betraktade ytan genom densamma skall hafva dubbelpunkterna på C_m såsom egna dubbelpunkter och att dubbelpunternas tangentkäglor för dessa båda ytor skola sammanfalla. — I detta fall skäres

[1]) SALMON-FIEDLER: Anal. Geom., s. 506. — Såsom ett andra kriterium på den allmänna satsens sanning uppställa vi dess uttryck för $m=1, n=3$: »I ett system kurvor af tredje ordningen liggande i samma plan »finnas 42 kurvor, bestående af en konisk sektion och en rät linie som tangerar densamma.» Vi konstatera detta förhållande direkt för det fall, att kurvorna i systemet äro bestämda genom vilkoret att gå genom sex arbiträra punkter: antalet af de koniska sektioner som gå genom fyra af dessa punkter, tangerande en rät linie genom de två andra, är $2 \times$ andra binomialkoefficienter för $6=30$; antalet af de koniska sektioner som gå genom fem punkter och tangera en rät linie genom den sjette punkten är $2 \times 6 = 12$.

nemligen hvarje kurva $(C_m I)$ af ytan genom K i sex med hvarje dubbelpunkt sammanfallande punkter.

Sålunda har »kurvan K dubbelpunkterna på C_m såsom sexfaldiga punkter», och deraf följer, genom samma betraktelser som i (48 *Obs.* och 49) att skärningen emellan C_m och JACOBIS yta S (föreg. art.) går sex gånger genom hvardera af de δ dubbelpunkterna och att denna skärningskurvas grenar derstädes tangera grenarne till K, att sålunda hvarje dubbelpunkt är ort för $6 \times 7 = 42$ skärningspunkter dem emellan.

Emedan vidare de (59) betraktade ytorna I, I' etc. gå genom dubbelpunkterna på C_m, så måste ytan A (59) hafva dessa samma punkter såsom dubbelpunkter. De öfriga skärningspunkterna emellan A och K äro derföre till antalet $4m(m + 2n - 4) \times$ $\times (3m + 8n - 12) - 4m(n - 1)(2m + 3n - 5) - 12\delta$ och de i slutet af (61) definierade punkterna af halfva detta antal. — Af hvad här är nämdt följer, att »antalet af de ytor i ett gifvet system ytor af n:te ordningen, hvilka i tre på hvarandra följande punkter tangera en yta af m:te ordningen, som har δ dubbelpunkter, är $2m(m + 2n - 4) \times$ $\times (11m + 20n - 44) - 10m(n - 1)(2m + 3n - 5) - 36\delta$.»

§ V. *Om dubbelpunkter för ytor som tillhöra samma nät.*

67. Ett nät ytor (C_n^0, C_n', C_n'') af n:te ordningen är gifvet. Tvenne ytor $T_E, T_{E'}$ — respektive detta nät och två planer E, E' — skära hvarandra i två kurvor (46): den ena kurvan af ordningen $3(n-1)^2$, ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive nätets ytor gå genom samma punkt på linien (EE'); den andra kurvan af ordningen $6(n-1)^2$, ort för de punkter, hvilkas polarplaner respektive nätets ytor gå genom samma linie och dermed ort för dubbelpunkterna till ytor i nätet. — Den första af dessa kurvor kalla vi A, den andra kalla vi B.

Om L är en godtycklig transversal, bilda ytorna $J_L, J_L', \ldots$ (41), respektive de knippor i nätet, hvilkas basiskurvor ligga på en och samma yta C_n^0, sjelfva en knippa. — Skärningspunkterna emellan kurvan B och en yta J_L, motsvarande en knippa (C_n^0, C_n') äro: 1:o dubbelpunkterna till ytorna i knippan; 2:o punkter, hvilkas polarplaner i afseende på samtliga ytor i nätet skära hvarandra i en rät linie som träffar L. De förra punternas antal är (42) lika med $4(n-1)^3$; antalet af de sednare punkterna är sålunda $8(n-1)^3$ och dessa ligga, enligt den nämda beskaffenheten hos dem, på basiskurvan till knippan (J_L, J_L').

Skärningspunkterna emellan A och B äro punkter, hvilka relative linien (EE') hafva samma beskaffenhet som de nyss under 2:o betraktade punkterna hafva relative L. Dessa skärningspunkters antal är sålunda $8(n-1)^3$.

JACOBIS yta för $J_L, J_L', T_E, T_{E'}$, som är af ordningen $4(n-1) + 6(n-1) - 4 = 10n - 14$, träffar (50) kurvan B: 1:o i de nämda skärningspunkterna (AB), emedan dessa punkter äro dubbelpunkter på den sammansatta kurvan $A, B = (T_E T_{E'})$; 2:o i de $8(n-1)^3$ punkter, som ligga på basiskurvan $(J_L J_L')$, på sätt som i (48) blifvit visadt; 3:o i tangeringspunkterna mellan B och ytor i knippan (J_L, J_L'), bland hvilka, såsom vi nu skola se, skärningspunkterna (BC_n^0) äro inberäknade.

Är p en skärningspunkt mellan B och C_n^o, så måste ytorna i den knippa (C_n^o, C_n''') i nätet, som är bestämd att gå genom p, samtliga tangera hvarandra i denna punkt. Kalla vi F det gemensamma tangentplanet i p, och C_n''' är den yta som har denna punkt såsom dubbelpunkt, så måste ytorna $J_L, J_{L'}, J_{L''}$ — hvarest L, L', L'' äro tre arbiträra räta linier — gå genom p och derstädes tangera pollinien till F respektive tangentkäglan för C_n''' i p, såsom man ser af det sätt, hvarpå J blifvit (41) genererad. Häraf följer att två af skärningspunkterna mellan dessa sednare ytor sammanfalla med p och att sålunda (42) denna punkt är att räkna såsom två dubbelpunkter till ytor i knippan (C_n^o, C_n'''). — Motsvarande yta J_L måstå då enligt föregående skära B i två med p sammanfallande punkter och dermed tangera denna kurva i punkten p.

Hvarje öfrig tangeringspunkt emellan B och ytor i knippan (J_L, J_L') bestämmer en yta i nätet, som har denna och närbelägna punkt på B såsom dubbelpunkter, d. ä. en yta som har en dubbelpunkt, hvars oskulerande tangentkägla blir ett planpar.

Dessa tangeringspunkters antal är enligt det förut nämda: $6(n-1)^2(10n-14) - 8(n-1)^3 - 16(n-1)^3 - 6n(n-1)^2 = 30(n-1)^2(n-2)$; hvarmed följande sats är bevisad:

»I ett geometriskt nät ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $30(n-1)^2(n-2)$ »ytor, hvardera med en dubbelpunkt, hvars oskulerande tangentkägla är ett planpar.»

68. Betrakta vi det gifna nätets ytor såsom ett polarnät (5) respektive en yta C_{n+1} för punkterna i ett plan E såsom poler, och betrakta kurvan på detta plan, hvars punkters första polarer hafva en dubbelpunkt, så finna vi denna kurvas tangenter vara skärningslinier emellan E och polarplanerna respektive C_{n+1} för punkterna på B såsom poler. Dermed blir dess klass $= 6n(n-1)^2$; dess ordning är $4(n-1)^3$. Enligt förra artikeln blir spetsarnes antal bestämdt att vara $30(n-1)^2(n-2)$ och genom PLÜCKERS formler härledes härefter antalet af dess dubbelpunkter. — Emedan hvarje dubbelpunkt motsvarar (såsom pol) en yta i nätet med två dubbelpunkter, följer häraf:

»I ett geometriskt nät ytor af n:te ordningen finnas i allmänhet $2(n-1)^2(n-2)\times$ »$\times(4n^3 - 8n^2 + 8n - 25)$ ytor, hvardera med två dubbelpunkter.»

Kapitel V. Bestämning af singulariteterna hos en ytas sista polar i afseende på en gifven andra yta. — Steiners yta.

§ I. *Allmänna satser om en ytas singulariteter.*

69. Vi antaga C vara en yta af ordningen p, besittande en dubbelkurva af ordningen μ och en kuspidalkurva af ordningen ν; att α är ordningen af beröringskurvan för en verklig tangentkägla till C och att denna kägla har $\varkappa$ stationära generatricer; att ytan C har τ trefaldiga punkter, hvilka, då hvarje trefaldig punkt är att betrakta såsom ort för tre dubbelpunkter, tillika äro trefaldiga punkter på dubbelkurvan; att antalet af de oskulerande tangentplaner till C, hvilka gå genom en arbiträr punkt o och hafva sina beröringspunkter på dubbelkurvan, är ϱ, och att antalet af de oskulerande tangentplaner till C, hvilka gå genom o och hafva sina beröringspunkter på kuspidalkurvan, är σ; slutligen att dubbelkurvan har β stationära punkter och kuspidalkurvan γ dylika.

70. Om a är beröringspunkten mellan C och en stationär generatrice till verkliga tangentkäglan från o, så tangerar första polaren för o, respektive C, räta linien oa i punkter a och »andra polarytan för o, respektive C, går dermed genom a.»

71. Om b är en skärningspunkt emellan dubbelkurvan och beröringskurvan (α) till tangentkäglan från o, så har C i denna punkt två differenta oskulerande tangentplaner, af hvilka det ena går genom o. Räta linien ob oskulerar dermed C i punkten b; och derföre: »andra polarytan för o, i afseende på C, går genom b.»

72. I hvarje punkt på kuspidalkurvan har ytan C två oändligt nära belägna oskulerande tangentplaner. Bilda vi den korrelativa figuren till C och kalla densamma C', så se vi att en punkt i på C med två närbelägna tangentplaner motsvarar ett tangentplan till C' med två närbelägna beröringspunkter, d. ä. ett stationärt tangentplan till C'. Orten för punkterna i, som är kuspidalkurvan på C, motsvarar sålunda den developpabla ytan, som genereras af de stationära tangentplanerna till C'. (Denna sednare yta är afhandlad i Korollarier till 46, 52, 53).

Om A är det plan i den korrelativa figuren som motsvarar punkten o i den första figuren, så motsvaras beröringskurvan (α) för tangentkäglan från o till C af den developpabla yta, som genereras af tangentplanerna till C' i punkterna på denna ytas skärning med planet A.

Denna sednare yta kan äfven definieras såsom ort för de punkter, hvilkas första polarer, respektive C', tangera kurvan (AC'). — Om nu c' är en skärningspunkt emellan A och den paraboliska kurvan på C', så måste, alldenstund (46 *Koroll. 1*) första polarerna för punkterna på en stationär inflexionstangent tangera C' i dess beröringspunkt med denna tangent, den stationära inflexionstangenten till C' i punkten c' vara en generatrice för den developpabla yta som motsvarar (α). Tangentplanet till denna yta längs den nämda generatricen är ytans stationära tangentplan i c'. Detta samma plan är åter längs den nämda stationära inflexionstangenten tangentplan till den developpabla yta som motsvarar kuspidalkurvan på C; hvaraf följer att de båda betraktade developpabla ytorna tangera hvarandra längs den stationära tangenten i c'.

Detta bevisar om den ursprungliga figuren, att »beröringskurvan till tangentkäg»lan från o måste tangera kuspidalkurvan i alla de punkter, i hvilka den träffar »densamma.»

73. Om e är en punkt på den paraboliska kurvan för C', samt E är ytans tangentplan i denna punkt och t den stationära inflexionstangenten derstädes, så kunna vi om tangentkäglan till C' från punkten e göra följande bestämningar.

De tangentplaner som från en godtycklig punkt p kunna dragas till denna kägla äro tangentplanerna till C' i skärningspunkterna emellan denna yta, dess första polar för p och första polar för e. — Emedan första polaren för e skäres af E i en kurva, som, liksom kurvan (EC'), har en spets i e med t såsom återvändstangent, samt första polaren för en godtycklig punkt p i E går genom e och derstädes tangerar t; så skära dessa båda första polarer hvarandra i tre, med e sammanfallande punkter, liggande på (EC'). Detta bevisar att »planet E är ett trefaldigt tangentplan till den ifrågavarande »tangentkäglan.»

Första polarerna för punkterna på t äro de enda första polarer, som skära E i kurvor med e såsom dubbelpunkt; då ock de enda, hvilka skära första polaren för e i fyra med denna punkt sammanfallande punkter, liggande på (EC'). Tangenten t är sålunda den enda linie, genom hvilken fyra med E sammanfallande tangentplaner till käglan gå; d. ä. »tangenten t är ort för tre successiva generatricer till tangentkäglan.»

Återvända vi till den ursprungliga figuren C, så motsvaras enligt föregående artikel planet E i figuren C' af en punkt c på kuspidalkurvan för C; punkten e af ett oskulerande plan Γ till C i punkten c; tangentkäglan från e till C' af skärningskurvan mellan Γ och C, samt slutligen den stationära tangenten t af tangenten i c till kuspidalkurvan. Transformationen af de två förra satserna bevisar oss då, att »skärnings-
»kurvan emellan C och ett oskulerande tangentplan till denna yta i en punkt på
»kuspidalkurvan har tre grenar genom denna punkt, hvilka grenar derstädes tan-
»gera en och samma linie, kuspidalkurvan sjelf.»

74. Om c är en skärningspunkt emellan kuspidalkurvan och beröringskurvan (α) till tangentkäglan från o, så går ett af de båda, oändligt nära hvarandra belägna, ytan C i punkten c oskulerande tangentplanerna genom o. Kalla vi detta plan för Γ, så måste, då enligt föregående kurvan (ΓC) har tre grenar genom c, derstädes tangerande kuspidalkurvan, »andra polarytan för o, i afseende på C, gå genom c och derstädes tangera kuspidalkurvan.»

75. Häraf och af (72) följer vidare, att »andra polarytan för o, respektive C, i punkten c tangerar beröringskurvan till tangentkäglan från o.»

76. Om β är en stationär punkt på dubbelkurvan, så har C i denna punkt tre oskulerande tangentplaner A, B, B', af hvilka de två sednare ligga oändligt nära hvarandra. Emedan åter B, B' äro två successiva tangentplaner med samma beröringspunkt β, så måste denna punkt äfven tillhöra kuspidalkurvan; sålunda: »kuspidalkurvan går genom de stationära punkterna på dubbelkurvan.»

77. Hvarje plan genom β skär tydligen C i en kurva med tre grenar genom denna punkt, af hvilka de två tangera samma linie, hvilket bevisar att hvarje andra polar respektive C går genom β. Emedan vidare kubiska polarytan för β respektive C är komplexen af de tre planerna A, B, B' samt B, B' sammanfalla till ett plan A_1, så är andra polaren för en godtycklig punkt o respektive P_β^{n-3} ett plan gående genom linien (AA_1). Men $P_o^2 P_\beta^{n-3}$ är detsamma som $P_\beta^{n-3} P_o^2$; d. ä. polarplan för β i afseende på andra polaren för o respektive C. Då nu vidare A, A_1 båda i β tangera dubbelkurvan, så är linien (AA_1) denna kurvas tangent i β; och sålunda: »andra polaren för o, respektive C, tangerar i punkten β dubbelkurvan, och skär i samma punkt kuspidalkurvan.»

Andra polaren för o skär sålunda dubbelkurvan, som har en spets i β med (AA_1) såsom återvändstangent, i tre med β sammanfallande punkter.

78. Om γ är en stationär punkt på kuspidalkurvan, så finnas tre successiva tangentplaner till C med γ såsom gemensam beröringspunkt. Äro A, A', A'' dessa tangentplaner, så att A' är successiv till A, A'' successiv till A'; så tillhör punkten γ äfven dubbelkurvan, emedan ytan C har tvenne icke-successiva tangentplaner A, A'' med denna

punkt såsom gemensam beröringspunkt. Det vill säga: »dubbelkurvan går genom de stationära punkterna på kuspidalkurvan.»

79. Kubiska polaren för γ respektive C är komplexen af de tre närbelägna tangentplanerna A, A', A'' eller, såsom vi kunna säga, planet A tre gånger räknadt. Andra polaren för en arbiträr punkt o i afseende på denna polaryta är sålunda planet A sjelf. Då nu vidare $P_o^2 P_\gamma^{p-3}$ är identiskt med $P_\gamma^{p-3} P_o^2$, d. ä. polarplan för γ i afseende på andra polaren för o respektive C, och då denna sednare polar alltid går genom γ; så följer häraf att »andra polarytan för o i afseende på C tangerar i punkten γ på kuspidalkurvan ytans oskulerande tangentplan i denna punkt.» — Kuspidalkurvan, såsom hafvande en spets i γ, skäres sålunda af andra polarytan för o i fyra med γ sammanfallande punkter; dubbelkurvan, såsom i γ tangerande polarytan, skär densamma i två med γ sammanfallande punkter.

80. Beträffande de trefaldiga punkterna på C, är tydligt att hvarje andra polaryta går genom dem, alldenstund hvarje första polar har dem såsom dubbelpunkter. Sålunda, då dessa punkter äfven tillhöra dubbelkurvan: »andra polarytan respektive C för en godtycklig punkt såsom pol går genom de trefaldiga punkter på dubbelkurvan.»

81. Vi hafva härmed utvecklat de följande tre af Salmon [1]) framställda formlerna; nemligen af (70, 71, 75):

(1) ..... $\alpha(p-2) = \varkappa + \varrho + 2\sigma;$

af (71, 77, 79, 80):

(2) ..... $\mu(p-2) = \varrho + 3\beta + 2\gamma + 3\tau;$

af (74, 77, 79):

(3) ..... $\nu(p-2) = 2\sigma + \beta + 4\gamma.$

82. Genom att bilda den korrelativa figuren och genom tillämpande af dessa formler på dess singulariter: dubbelkurva etc., erhåller man häraf andra formler för andra singulariteter hos C. — Jemte de förut begagnade beteckningarne införa vi följande nya:

p' = klassen för ytan C; $\varkappa'$ = antalet inflexionstangenter till ett arbiträr plans skärningskurva med C; μ' = klassen för den developpabla ytan af dubbeltangentplanerna till C; ν' = klassen för de stationära tangentplanernas till C developpabla yta; ϱ' = ordningen af orten för beröringspunkterna till dubbeltangentplanerna; σ' = ordningen af orten för de stationära beröringspunkterna, d. ä. ordningen för den paraboliska kurvan på C; β' = antalet af de stationära tangentplaner som äfven i en andra punkt beröra, d. ä. som på samma gång äro dubbeltangentplaner; γ' = antalet af de planer som i två successiva punkter hafva stationär beröring; τ' = antalet af de planer som i tre differenta punkter beröra C.

Under iakttagande att talet α vid denna transformation blir oförändrad, såsom på samma gång utmärkande ordningen för tangentkäglan till C och klassen för den plana skärningskurvan med C, finna vi den korrelativa transformationen af de förra formlerna bevisa oss giltigheten af de följande:

[1]) Salmon-Fiedler: Anal. Geometrie, s. 508.

$$\alpha(p'-2) = \varkappa' + \varrho' + 2\sigma', \quad (4)$$
$$\mu'(p'-2) = \varrho' + 3\beta + 2\gamma' + 3\tau', \quad (5)$$
$$\nu'(p'-2) = 2\sigma + \beta' + 4\gamma'. \quad (6)$$

83. Tre bland dessa singulariteter kunna med lätthet framställas i funktion af de förut gifna.

Emedan nemligen ett plans skärningskurva med C är af ordningen p och af klassen α, samt har (μ dubbelpunkter och) ν spetsar, så erhåller man antalet af dess inflexionstangenter:

$$\varkappa' = 3(\alpha - p) + \nu. \quad (7)$$

Emedan vidare tangentkäglans ordning är α och dess skärning med ett plan sålunda är af samma ordning, samt denna kurvas klass är p' och antalet af dess spetsar $\varkappa$, så följer antalet af dess inflexionstangenter:

$$\nu' = 3(p' - \alpha) + \varkappa, \quad (8)$$

och af dess dubbeltangenter:

$$\mu' = \tfrac{1}{2}p'(p'-10) + 4\alpha - \tfrac{3}{2}\varkappa. \quad (9)$$

84. Till dessa formler foga vi den följande, som vi framdeles (98) skola bevisa och i hvilken vi med Θ förstå antalet af de räta linier, som möjligen finnas på C så beskaffade, att samtliga punkterna på en, hvilken som heldst, af dem hafva ett och samma plan såsom tangentplan till ytan:

$$\sigma' = 4p(p-2) - 8\mu - 11\nu - 2\Theta. \quad (10)$$

Genom betraktande af den korrelativa figuren följer häraf:

$$\sigma = 4p'(p'-2) - 8\mu' - 11\nu'. \quad (11)$$

§ II. *Sista polaren för en yta, som saknar dubbel- och kuspidalkurva, i afseende på en gifven andra yta.*

85. Vi låta i det följande C_{n+1} vara en yta af $n+1$:sta ordningen samt C_m vara en yta af m:te ordningen, som till en början antages sakna dubbelpunkter. — Enveloppen af polarplanerna, respektive C_{n+1}, för punkterna på C_m såsom poler är hvad man utmärker såsom denna sednare ytas n:te eller sista polar i afseende på den första ytan.

Af denna definition följer genast, att sista polaren för C_m respektive C_{n+1} är ort för de punkter, hvilkas första polarer i afseende på den sednare ytan tangera den första; — beröringspunkten med C_m är pol, respektive C_{n+1}, till det plan, som tangerar den sista polaren i den första punkten, polen till den C_m tangerade första polaren.

Vi finna af dessa två egenskaper hos sista polaren betydelsen af en dubbel- och en kuspidalkurva på densamma. — Dubbelkurvan är orten för de punkter, hvilkas första polarer i afseende på C_{n+1} hafva en dubbel beröring med C_m; kuspidalkurvan åter är orten för de punkter, hvilkas första polarer i afseende på C_{n+1} hafva en stationär beröring med C_m.

De β stationära punkterna på den första kurvan äro poler till första polarer, som i en punkt hafva en stationär och i en andra punkt en enkel beröring med C_m; de γ

stationära punkterna på den andra kurvan hafva första polarer, som tangera C_m i tre på hvarandra följande punkter. Slutligen hafva de τ trefaldiga punkterna på dubbelkurvan första polarytor som tangera C_m i tre differenta punkter.

86. I det följande beteckna vi med C^m sista polaren för C_m respektive C_{n+1}. Skärningskurvan emellan denna yta och ett godtyckligt plan är redan förut (53) undersökt. Deraf sluta vi att ordningen för C^m är:

(12) $$p = m(m+n-2)^2 + 2m(n-1)^2;$$

och, då dubbelpunkterna samt spetsarne på den plana skärningskurvan äro planets skärningspunkter med dubbel- och kuspidalkurvan respektive, att dessa kurvors ordningstal μ, ν äro:

(13) $$\mu = \tfrac{1}{2}m(m-1)(m-2)(m^3+4m^2n-5m^2+10mn^2-20mn+11m+12n^3-26n^2 + 20n-18) + \tfrac{1}{2}m(m-1)(n-1)(9n^3-3n^2-n-36) + \tfrac{3}{2}m(n-1)(n-2)(3n^2-3n-11);$$

(14) $$\nu = 4m(m-2)(m+3n-4) + 12m(n-1)^2.$$

87. Emedan vidare klassen för en plan skärningskurva med C^m är lika med ordningen för tangentkäglan till C^m från en punkt i planet; så följer (53) att denna käglas ordning är $mn(m+3n-4)$, lika med ordningstalet α för dess beröringskurva med C^m.

Klassen för C^m utmärkes af det antal tangentplaner, som kunna dragas till denna yta genom en godtycklig rät linie; planer, hvilkas poler äro skärningspunkterna emellan C_m och polkurvan, respektive C_{n+1}, för denna linie. Sålunda är klassen p' för C^m och dermed klassen för dess tangentkägla lika med $m \cdot n^2$.

Tangentkäglan från en gifven punkt o kan man ock definiera såsom enveloppen af polarplanerna, respektive C_{n+1}, för punkterna på skärningskurvan emellan C_m och första polaren för o i afseende på C_{n+1}. Då denna skärningskurva i allmänhet ej har någon spets, så har i allmänhet ej heller tangentkäglan något vändtangentplan. Häraf och af de angifna värdena för käglans ordning och klass härleder man medelst Plückers formler [för de plana kurvorna eller käglorna], att tangentkäglan till C^m har stationära generatricer af ett antal $\varkappa = 3mn(m+2n-4)$.

88. De σ tangentplaner till C^m, som gå genom o och hafva sina beröringspunkter på kuspidalkurvan, äro, enligt den föregående definitionen på denna sednare kurva, polarplaner för skärningspunkterna emellan första polaren för o, respektive C_{n+1}, och orten för de stationära beröringspunkterna emellan C_m och ytor i första polarsystemet respektive C_{n+1}. Sålunda är (56):

(15) $$\sigma = 4mn(m+2n-4).$$

89. Equationen (1) lemnar oss härefter värdet för ϱ, som är antalet af de tangentplaner till C^m, hvilka gå genom o och hafva sina beröringspunkter på dubbelkurvan:

(16) $$\varrho = mn(m+3n-4)[m(m+n-2)^2 + 2m(n-1)^2 - 2] - 11mn(m+2n-4).$$

Polerna till dessa ϱ tangentplaner äro skärningspunkterna emellan första polaren för o, respektive C_{n+1}, och orten för beröringspunkterna emellan C_m och de ytor i polarsystemet, respektive C_{n+1}, som med C_m hafva en dubbel kontakt. Den föregående bestämningen gifver oss då ordningstalet för denna ort:

»Orten för beröringspunkterna emellan en yta C_m och de ytor af n:te ordningen »i ett gifvet system, som med denna yta hafva en dubbel beröring, är en kurva »af ordningen:

$$m(m+3n-4)\,[m(m+n-2)^2+2m(n-1)^2-2]-11m(m+2n-4).»$$

90. Emedan hvardera af de i (55) nämda $2m(n-1)(2m+3n-5)$ punkterna i på C_m bestämmer en knippa ytor i polarsystemet respektive C_{n+1}, hvars samtliga ytor tangera C_m i denna samma punkt, och polarplanet för en punkt p på C_m tangerar C^m i polen till den första polar som tangerar C^m i p, samt, när p sammanfaller med en af punkterna i, de sistnämda polerna ligga på en rät linie; så måste polarplanerna för punkterna i tangera sista polaren för C_m längs räta linier I. — Sålunda:

»Det finnes $2m(n-1)(2m+3n-5)$ räta linier, hvilka i hela sin utsträckning »ligga på sista polarens yta, och längs hvardera af hvilka denna yta tangeras af »ett och samma plan.»

91. Af (55) framgår vidare, att på hvarje linie I måste finnas tvenne punkter, hvilkas första polarer i motsvarande punkt i hafva en stationär beröring med C_m. Detta bevisar att hvarje linie I måste träffa kuspidalkurvan i två, differenta, punkter.

Enligt sista satsen (73) är kuspidalkurvans tangent i en af dess punkter orten för de tre räta linier som i denna punkt skola hafva en beröring af tredje ordningen med C^m, eller: kuspidalkurvans tangent i en punkt c är den enda räta linie, som skär C^m i fyra med c sammanfallande punkter. Häraf följer att, om c är en af de två punkter, i hvilka kuspidalkurvan träffar en linie I, denna räta linie, som liggande på C^m och derföre skärande densamma i fyra och flera än fyra med c sammanfallande eller c närbelägna punkter, måste vara i c tangent till kuspidalkurvorna. — Vi inse härmed sanningen af följande sats:

»Hvardera af de i förra artikeln bestämda räta linierna I tangerar sista pola»rens kuspidalkurva i tvenne punkter. Sista polarens oskulerande tangentplaner i »dessa punkter sammanfalla med det plan, som enligt föregående artikel tangerar »samma yta längs hela linien.»

92. Första polaren för en godtycklig punkt o, i afseende på C^m, skär denna yta i trenne kurvor: beröringskurvan för de tangentplaner till C^m som gå genom o, dubbelkurvan och kuspidalkurvan, i hvilken sednare kurvas punkter den tangerar de oskulerande tangentplanerna till C^m. Om c är en punkt på kuspidalkurvan och t är dess tangent i denna punkt, så måste, alldenstund t skär C^m i fyra med c sammanfallande punkter och denna yta derstädes har två närbelägna tangentplaner, kubiska polarytan för c, respektive C^m, hafva denna linie såsom återvändstangent. Hvarheldst än o må ligga, skall då $P_o P_c^{p-3}$ innehålla linien t; eller, på annat sätt uttryckt, räta linien t ligger på $P_c^{p-3} P_o$, som är quadratiska polaren för c i afseende på första polaren för o, respektive C^m. Detta bevisar att »tangenten till kuspidalkurvan i en punkt på densamma »är inflexionstangent i samma punkt till första polaren respektive C^m för en god»tycklig punkt såsom pol.»

Första polaren för o skär sålunda hvarje af de förutnämda räta linierna I, utom i dess två beröringspunkter med kuspidalkurvan — hvardera enligt det nu nämda

räknad såsom tre skärningspunkter — i $p - 1 - 2 \times 3 = p - 7$ andra punkter. — Emedan vidare I ligger på C^m, måste dessa punkter tillhöra någon af de två första i början af denna artikel nämda kurvorna. Då de åter i allmänhet ej kunna tillhöra beröringskurvan med tangentkäglan från o, emedan deras tangentplaner äro det (90) bestämda längs hela I tangerande planet (som ej antages gå genom o), så måste de ligga på dubbelkurvan. Häraf följer:

»Hvar och en af de räta linierna I träffar dubbelkurvan på sista polarytan C^m, »hvilken ytas ordning vi utmärka med p, i $p - 7$ punkter.»

93. Denna sats bevisar oss om C_m att:

»Orten för beröringspunkterna emellan C_m och de ytor af n:te ordningen i ett »gifvet system, som med denna yta hafva dubbel beröring, går $m(m + n - 2)^2$ »$+ 2m(n-1)^2 - 7$ gånger genom hvardera af de i (55) bestämda $2m(n-1) \times$ »$\times (2m + 3n - 5)$ punkterna $\imath$.»

Detta tal $= p - 7$ angifver, huru många ytor tillhörande en knippa, hvars alla ytor tangera C_m i samma punkt $\imath$, kunna dragas tangerande C_m i ännu en annan punkt. Om vi förut hade på annat sätt, till exempel genom methoden (46), bestämt detta antal, skulle vi äfven kunnat bestämma ordningen för den förutnämda kurvan på samma sätt som ordningen af orten för de stationära beröringspunkterna bestämdes (56).

Om J utmärker Jacobis yta för C_m och ett visst nät ytor i det gifna systemet, så går J genom samtliga punkterna $\imath$ och skär orten för beröringspunkterna till ytor med dubbel kontakt i: 1:o de punkter, hvilka äro beröringspunkter emellan C_m och de ytor i nätet, som med denna yta hafva dubbel beröring; 2:o i punkterna $\imath$, genom hvardera af hvilka den sökta orten måste hafva så många grenar som ytor tillhörande den knippa i systemet, hvars ytor samtliga tangera C_m i $\imath$, kunna dragas, i ännu en annan punkt tangerande densamma ytan.

Om ξ utmärker det sökta ordningstalet och μ är det (53) angifna antalet af ytor i ett nät med dubbel kontakt; så blir, emedan J är af ordningen $m + 3n - 4$, ordningstalet ξ, när p bestämmes genom eqvationen (12), gifvet genom eqvationen:

$$\xi(m + 3n - 4) = 2\mu + (p - 7)\, 2m(n-1)\,(2m + 3n - 5).$$

Genom beräkning af ξ efter denna formel erhåller man tillbaka det (89) angifna ordningstalet.

94. Enligt hvad (85) är nämdt om geometriska betydelsen af de γ stationära punkterna på sista polarens kuspidalkurva, följer af (65) att dessa punkters antal är:

(17) ..... $\gamma = 2m(m + 2n - 4)\,(11m + 20n - 44) - 10m(n-1)\,(2m + 3n - 5).$

Genom att i eqvationerna (2) och (3) insätta de värden för p, $\mu, \ldots \gamma$, som genom eqvationerna (12)—(17) äro bestämda, erhåller man slutligen värdena för β och τ. — Dessa tals geometriska betydelse är framställd förut (85).

Enligt den (4) angifna öfverensstämmelsen emellan ytor i ett arbiträrt system med första polarer för punkter, respektive en geometrisk yta, äro genom talen β, τ utmärkta: antalet ytor af n:te ordningen i ett gifvet system, hvilka med C_m hafva i en punkt en stationär och i en annan punkt en enkel beröring; samt vidare antalet af de ytor i systemet, hvilka i tre differenta punkter tangera C_m.

95. De värden på β och τ, som erhållas för det fall att $m = 1$, bevisa oss de följande satserna:

»I ett system kurvor af n:te ordningen liggande i samma plan finnas i allmän-»het $12(n-3)(3n^3-6n^2-11n+18)$ kurvor, hvardera besittande en dubbelpunkt »och en spets.»

»I ett system kurvor af n:te ordningen liggande i samma plan finnas i allmän-»het $\frac{1}{2}n(n-3)(3n^2-3n-11)(3n^2-6n+1)-(n-3)(30n^3-72n^2-87n+170)+15$ »kurvor, hvardera med tre dubbelpunkter.»

96. Af (87) följer för sista polaren C^m, att klassen ν' (82) för den af dess stationära tangentplaner envelopperade ytan är $= 0$; och sålunda enligt eqv. (6) att $\sigma' = \beta' = \gamma' = 0$.

Af eqvationen (7) härleder man vidare, att dess skärning med ett plan har $\varkappa' = m(m^2+9mn-12m+12n^2-36n+26)$ inflexionstangenter; af (9) att klassen för den af dess dubbeltangentplaner envelopperade ytan är $\mu' = \frac{1}{2}mn(mn^3-m-4n+4)$, och af (4) att orten för beröringspunkterna emellan C^m och dess dubbeltangentplaner är en kurva af ordningen $\varrho' = m(m^2n^3+3mn^4-4mn^3-11mn-18n^2+44n-m^2+12m-26)$.

Af eqvationen (5) slutligen erhåller man τ', uttryckande antalet af de trefaldiga tangentplanerna till C^m; — planer, som hvardera hafva tre af sina n^3 poler, respektive C_{n+1}, liggande på C_m.

97. *Anmärkning till de föregående artiklarne i denna paragraf.* — Om C_m skulle hafva δ dubbelpunkter, bestämmas dess sista polarytas singulariteter medelst de värden för p, μ, ν, γ, som i artiklarne (54, 66) blifvit gifna.

98. Af (96) har framgått att sista polaren C^m saknar, i egentlig mening, parabolisk kurva. Detta förhållande skola vi nu närmare söka förklara.

Om p är en punkt på en af de räta linierna I (90) och A är tangentplanet i p till sista polaren C^m, så skäres denna yta af A, emedan detsamma planet är tangentplan längs hela linien I i hvarje punkt på densamma, i en kurva som består af I sjelf, två gånger räknad, samt en kurva af ordningen $p-2$. Detta bevisar att de båda inflexionstangenterna i p till C^m sammanfalla med I, att sålunda quadratiska polarytan för p i afseende på C^m är en kon med I såsom generatrice. — Hesses yta för C^m går derföre genom p och innehåller dermed räta linierna I. Tangentplanet till Hesses yta i punkten p bestämmes medelst satserna (26, 29, 30).

Om nemligen o är spetsen till qvadratiska polaren för p, så skall andra polaren för ett arbiträrt plan genom o (30), andra polaren för en arbiträr linie genom o (29) och dermed (26) andra polaren för o tangera Hesses yta i punkten p. Men $P_o^2 P_p^{p-3}$ är enligt föregående planet A; derföre ock $P_p^{p-3} P_o^2$ — tangentplanet i p till andra polaren för o — samma plan. Härmed är följande sats bevisad:

»Om en geometrisk yta C innehåller en rät linie I och i alla punkter på denna »linie har ett och samma plan såsom tangentplan, så måste Hesses yta för C »äfvenledes innehålla I och längs densamma tangera ytan C.»

Har C en dubbelkurva (μ), så gå alla ytorna i första polarsystemet för C genom (μ) och derföre, om A, B, C, D äro fyra första polarer icke tillhörande samma nät,

måste T_E (43), respektive A, B, C och ett arbiträrt plan E, gå genom (μ); äfvensom T'_E, respektive A, B, D, gå genom samma kurva. Om $E, E', \ldots \Omega$ äro planer som gå genom en och samma linie R, generera kurvorna $(T_E T'_E)$, $(T_{E'} T'_{E'}) \ldots$ komplexen af J_R, respektive A, B, med JACOBIS yta för A, B, C, D. (47).

Denna ytas skärningskurva med Ω är genererad af skärningspunkterna emellan, samma plan E motsvarande, kurvor i två knippor, utgörande sektioner emellan Ω och knipporna $(T_E, T_{E'})$, $(T'_E, T'_{E'})$. Emedan båda dessa knippor hafva skärningspunkterna emellan Ω och (μ) såsom gemensamma basispunkter, samt planets sektioner med T_Ω, T'_Ω äro JACOBIS ytor för sektionerna med ytorna i näten (A, B, C) och (A, B, D) respektive, och derföre hafva punkterna på (μ) såsom dubbelpunkter [1]; så följer (16), att den ifrågavarande ytans skärningkurva med Ω har tre grenar genom hvardera af punkterna på (μ), och, såsom man finner genom lämpligt val af A, B, C, D, två af dess grenar tangera ytan C i dessa punkter.

Emedan nu J_R ej går genom (μ), så följer om JACOBIS yta för polarerna A, B, C, D, hvilken yta är (23) HESSES yta för C:

»En dubbelkurva på en geometrisk yta C är trefaldig kurva på HESSES yta för »C, och två af HESSES ytas grenar genom densamma tangera C.»

Har C en kuspidalkurva (ν), så gå alla första polarer A, B, C, D genom (ν) och tangera derstädes C; ytan J_R går då äfven genom (ν) och ytorna T_E, T'_E hafva densamma kurvan såsom dubbelkurva. Betrakta vi, såsom förut, sektionerna emellan dessa sednare ytor och Ω, samt bemärka, att planets sektioner med T_Ω och T'_Ω, såsom varande JACOBIS kurvor för sektionerna med näten (A, B, C) och (A, B, D) respektive, hafva tre grenar genom hvardera af skärningspunkterna mellan Ω och (ν), med två af dessa grenar derstädes tangerande C [2]; så finna vi, att sektionen mellan Ω och den af HESSES yta för C samt J_R sammansatta ytan har fem grenar genom skärningspunkterna mellan Ω och (ν) och att minst två af dem tangera C.

Frånräknas J_R, som går genom (ν), så återstår att HESSES yta går fyra gånger genom (ν) och att minst två af dess grenar tangera C.

Skärningskurvan emellan sista polaren C^m och HESSES yta för densamma skall, enligt de två första satserna i denna artikel, träffa ett plan, utom i dess skärningspunkter med dubbelkurvan och med de räta linierna I, i $4p(p-2) - 8\mu - 4m(n-1) \times \times (2m + 3n - 5)$ punkter. Bland dem måste enligt det nu nämda, kuspidalkurvans skärningspunkter med planet vara innehållna, hvardera punkt räknad ett visst antal gånger. Detta antal, x, är lätt att bestämma genom hvad förut är bevisadt, nemligen $\sigma' = 0$. Ty $\sigma' =$ ordningen för den paraboliska kurvan på C^m, är just $4p(p-2) - 8\mu - 4m(n-1)(2m + 3n - 5) - x \cdot \nu$, och för att detta uttryck genom substitutionerna (12)—(14) skall försvinna, måste nödvändigt $x = 11$.

Detta, i förening med det förut nämda, bevisar att

»En kuspidalkurva på C är en fyrfaldig kurva på HESSES yta för C, och tre af »denna ytas grenar genom densamma kurvan tangera C. Tangentplanet till C i en

[1]) CREMONA: Einleitung etc., s. 138.

[2]) CREMONA: Einleitung etc., s. 139.

»punkt på den nämda kuspidalkurvan skär HESSES yta i en kurva med sju grenar genom denna punkt» [1]).

Genom dessa satser är formeln (10) i detta kapitels första paragraf bevisad.

§ III. *Steiners yta för en geometrisk yta, som saknar dubbelpunkter.*

99. Definierande HESSES yta för C_m såsom orten för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor respektive C_m äro koner, kan man bestämma STEINERS yta för C_m såsom orten för dessa koners spetsar. Enligt theoremet: »Om qvadratiska polarytan för p har en dubbelpunkt i o, så har första polaren för o en dubbelpunkt i p» blir härmed STEINERS yta ort för de punkter, hvilkas första polarer respektive C_m hafva en dubbelpunkt, och, såsom redan (23) är nämdt, HESSES yta orten för dessa dubbelpunkter.

Skärningspunkterna emellan STEINERS yta och en godtycklig transversal äro sålunda polerna till de första polarer i en knippa, hvilka hafva en dubbelpunkt; deras antal är (42) lika med $4(m-2)^3$ och sålunda: »Ordningen för STEINERS yta är $4(m-2)^3$».

100. I det följande skola vi med o utmärka en punkt på STEINERS yta och med p dubbelpunkten till första polaren för o respektive C_m, samt serskildt utmärka p och o såsom motsvarande punkter på HESSES och STEINERS ytor.

Vid bevisningen af första satsen (98) har framgått, att andra polaren för o i afseende på C_m tangerar HESSES yta i punkten p; att sålunda:

»Tangentplanet till HESSES yta i en punkt p är polarplanet för den motsva»rande punkten o i afseende på den i p oskulerande tangentkäglan till första pola»ren för o respektive C_m.»

I likhet härmed gäller satsen:

»Tangentplanet till STEINERS yta i en punkt o är polarplan, respektive C_m, för »den motsvarande punkten p.»

Emedan nemligen första polaren för o har en dubbelpunkt i p, så träffar densamma HESSES yta i en kurva som i p har en dubbelpunkt. Häraf följer att icke blott polarplanet för p, respektive C_m, utan äfven polarplanerna för de p nästgränsande punkterna på HESSES yta, emedan dessa ligga på den nämda skärningskurvan, måste gå genom o. — Detta bevisar att, när p genomlöper HESSES yta, polarplanet p, för respektive C_m rör sig som tangentplan till STEINERS yta. Dermed den föregående satsen äfvensom den nu följande:

»Klassen för STEINERS yta är $4(m-1)^2(m-2)$.»

101. Enligt den nu angifna egenskapen hos STEINERS ytas tangentplaner blir denna yta en del af sista ($= m-1$:sta) polaren, respektive C_m, för HESSES yta. Detta följde deraf att första polarerna, respektive C_m, för punkterna på STEINERS yta, såsom hafvande de motsvarande punkterna på HESSES yta till dubbelpunkter, äro att betrakta såsom i dessa sednare punkterna tangerande HESSES yta. — Men af den för STEINERS yta, betraktad såsom en del af sista polaren för HESSES yta, egendomliga egenskapen att dess punkters första polarer, respektive C_m, icke blott tangera HESSES yta, utan hafva

[1]) Eller: »HESSES yta skär C i kuspidalkurvan, fyra gånger räknad, och i en oändligt nära belägen kurva af »samma ordning, tre gånger räknad, varande trefaldig för HESSES yta.»

derstädes dubbelpunkter, och sålunda i de samma punkterna tangera hvilken annan yta som heldst dragen genom dem, följer att:

»Sista polaren, respektive C_m, för en yta C, hvilken som heldst, tangerar längs »en kurva STEINERS yta för C_m. Denna kurvas punkter motsvara punkterna på »skärningskurvan emellan C och HESSES yta för C_m.»

102. Vi hafva förut (30) visat, att HESSES yta har $10(m-2)^3$ dubbelpunkter, hvilkas qvadratiska polarytor äro planpar; deras axlar ligga på STEINERS yta, enligt den definition som först (99) blifvit gifven för densamma; sålunda:

»STEINERS yta för C_m har $10(m-2)^3$ räta linier, i hela sin utsträckning liggande »på densamma; längs hvardera af dessa linier tangeras ytan af ett och samma plan» [1]).

103. Af första satsen (100) och definitionen (19) på andra polaren för en rät linie härleder man:

»Andra polaren, respektive C_m, för den räta linie på STEINERS yta, som motsva- »rar en dubbelpunkt ω på HESSES yta, har sjelf en dubbelpunkt i ω och oskulerar »derstädes HESSES yta.»

104. Af (100) följer att den af de stationära tangentplanerna till C_m enveloppe-rade ytan tangerar STEINERS yta för C_m längs en kurva, ort för spetsarne till qvadratiska polarerna, respektive C_m, för punkterna på denna sednare ytas paraboliska kurva såsom poler. Beröringskurvans ordning bestämmer man på följande sätt:

Andra polaren för ett plan E tangerar HESSES yta längs en kurva (30) af ordningen $6(m-2)^2$, ort för de punkter, hvilkas qvadratiska polarytor äro koner med spetsarne på E. Denna kurva skär C_m och sålunda dess paraboliska kurva i $6m(m-2)^2$ punkter, hvilka äro af den beskaffenheten att deras qvadratiska polarytor äro koner med spetsarne i E. Dessa sednare spetsar äro planets E skärningspunkter med den ifrågavarande beröringskurvan.

Härmed är bevisadt, att

»Den af de stationära inflexionstangenterna till C_m genererade ytan berör STEI- »NERS yta för C_m längs en kurva af ordningen $6m(m-2)^2$. Densamma träffar »hvardera af de nämda inflexionstangenterna i blott en punkt.»

105. Af (67, 68) framgår bestämningen af ordningstalen för dubbel- och kuspi-dalkurvan på STEINERS yta. — Af den ofvan (99, 100) uppställda motsvarigheten emellan punkterna o och p på STEINERS och på HESSES ytor framgår nemligen, att, »om o är en punkt på dubbelkurvan för STEINERS yta, densamma måste vara pol, respektive C_m, till en första polar som har två differenta dubbelpunkter,» de punkter, hvilka på HESSES yta äro poler, respektive C_m, för de båda tangentplanerna i o till STEINERS yta. På detta sätt finna vi vidare, »att hvarje punkt på kuspidalkurvan för STEINERS yta är pol, respektive C_m, till en första polar, som har två närbelägna dubbelpunkter, sålunda till en första polar, som har en dubbelpunkt, hvars oskulerande tangentkon är ett planpar.»

Häraf sluta vi nu:

»STEINERS yta har en kuspidalkurva af ordningen $30(m-2)^2(m-3)$ och en »dubbelkurva af ordningen $2(m-2)^2(m-3)(4m^3-20m^2+36m-45)$.»

[1]) De nu gifna satserna om STEINERS yta finnas äfven i CREMONAS Grundzüge etc., ss. 141, 142.

106. Alla ytorna i den knippa första polarer, hvars poler ligga på en af de (102) nämda räta linierna, hafva en dubbelpunkt i den dubbelpunkt ω på HESSES yta som motsvarar linien. De i ω oskulerande tangentkonerna till dessa polarer bilda då äfvenledes en knippa, och emedan bland dessa koner finnas tre, som äro planpar, så måste ock i den föregående polarknippan finnas tre ytor, hvardera hafvande ω såsom en dubbelpunkt, hvars oskulerande tangentkon är ett planpar. — Polerna, respektive C_m, till dylika första polarer ligga enligt föregående artikel på STEINERS ytas kuspidalkurva. Häraf och under användande af sammma resonnement som i (91, 92) följer att:

»Hvar och en af de $10(m-2)^3$ linierna på STEINERS yta tangerar i tre diffe»renta punkter samma ytas kuspidalkurva, och träffar dermed dess dubbelkurva i »$4(m-2)^3 - 10$ punkter.»

107. I (90) hafva vi bestämdt inflytandet på sista polaren respektive C_{n+1} af vissa punkter $\imath$ på dess fundamentalyta. För det fall att fundamentalytan är HESSES yta för C_m, och att direktrix C_{n+1} är C_m sjelf, bilda punkterna $\imath$, såsom vi se af (51), en kurva på HESSES yta af ordningen $2(m-2)(11m-24)$. — Af (90, 100) eller definitionen (85) på sista polar följer då, att

»Sista polaren, respektive C_m, för HESSES yta till C_m består af tvenne ytor: »STEINERS yta för C_m och den developpabla yta, som är sista polar i afseende på »C_m för en viss på HESSES yta befintlig kurva af ordningen $2(m-2)(11m-24)$.»

108. Af den omständigheten, att den sednare kurvan måste gå genom dubbelpunkterna på HESSES yta, och genom hvardera af dem tre gånger, såsom lätt härledes af (51), följer att

»De båda ytor, af hvilka sista polaren respektive C_m för HESSES yta till C_m be»står, tangera hvarandra längs de $10(m-2)^3$ räta linierna på STEINERS yta. Hvar»dera af dessa linier är ort för tre generatricer till den developpabla ytan.»

På hvar och en af de öfriga generatricerna till den developpabla ytan finnes alltid en punkt, hvars första polar respektive C_m har en dubbelpunkt i motsvarande punkt på den ofvannämda kurvan af $2(m-2)(11m-24)$:de ordningen. Dessa punkter bilda en kurva, längs hvilken den developpabla ytan och STEINERS yta tangera hvarandra. — Genom den method, som i (104) varit använd, finner man ordningen för denna kurva vara $3(m-2)^2(11m-24) - 15(m-2)^3 = 6(m-2)^2(3m-7)$. Häraf:

»De båda ytor, som tillsamman utgöra sista polar respektive C_m för HESSES yta »till C_m, tangera hvarandra, utom i de räta linierna på STEINERS yta, i en kurva af »ordningen $6(m-2)^2(3m-7)$. Denna kurva träffas af hvarje generatrice till den »developpabla ytan, som utgör den ena beståndsdelen af den nämda polaren, i en»dast en punkt.»

109. Under iakttagande att andra polaren, respektive C_m, för ett plan tangerar HESSES yta längs en kurva af ordningen $6(m-2)^2$, som är ort för dubbelpunkterna till första polarerna respektive C_m för planets punkter, och att denna kurva går genom HESSES ytas dubbelpunkter (30), finner man om den kurva (π), som på HESSES yta motsvarar STEINERS ytas kuspidalkurva, att dess skärningspunkter med andra polaren för ett gifvet plan äro: 1:o dubbelpunkterna på första polarerna, respektive C_m, för planets

skärningspunkter med STEINERS ytas kuspidalkurva; i dessa punkter tangeras (π) af andra polaren; 2:o HESSES ytas dubbelpunkter. Emedan hvardera af dessa sednare motsvarar tre punkter på kuspidalkurvan (106), har den sökta kurvan (π) tre grenar genom hvardera af dem. — Häraf framgår formeln:

$$3(m-2)\,.\,\pi = 60(m-2)^2\,(m-3) + 30(m-2)^3, \text{ hvaraf}$$
$$\pi = 10(m-2)\,(3m-8).$$

Härmed är bevisadt, att

»Orten för dubbelpunkterna till första polarerna, respektive C_m, för punkterna »på STEINERS ytas kuspidalkurva är en kurva af ordningen $10(m-2)\,(3m-8)$.»

110. På samma sätt finna vi ordningstalet ξ för den kurva på HESSES yta, som motsvarar STEINERS ytas dubbelkurva, vara gifvet genom formeln:

$$3(m-2)\,.\,\xi = 8(m-2)^2\,(m-3)\,(4m^3 - 20m^2 + 36m - 45) + 20(m-2)^3\,[2(m-2)^3 - 5],$$

hvarf $\xi = 4(m-2)\,(6m^4 - 48m^3 + 144m^2 - 217m + 160)$; och sålunda:

»Orten för dubbelpunkterna till första polarerna, respektive C_m, för punkterna »på STEINERS ytas dubbelkurva, är en kurva af ordningen $4(m-2)\,(6m^4 - 48m^3$ »$+ 144m^2 - 217m + 160)$.»

111. Häraf framgå de värden på σ och ϱ (69), hvilka gälla STEINERS yta för C_m, att vara: $\sigma = (m-1)\pi$, $\varrho = (m-1)\xi$. — Om tangentkäglan från en arbiträr punkt till STEINERS yta finna vi af (68) dess ordning vara $6(m-1)\,(m-2)^2$; enligt (100) är dess klass $= 4(m-1)^2\,(m-2)$ och af eqv. (1), (8) följer antalet af dess stationära generatricer lika med $4(m-1)\,(m-2)\,(7m-18)$, antalet af dess vändtangentplaner lika med $2(m-1)\,(m-2)\,(11m-24)$. — Af eqv. (10) följer ordningen för den paraboliska kurvan på STEINERS yta $= 6(m-2)^2\,(3m-7)$.

112. De två sista talvärdena äro äfven en följd af denna sats:

»Den developpabla ytan, som tillsamman med STEINERS yta för C_m utgör sista »polaren, respektive C_m, till HESSES yta för C_m (107), är envelopperad af de statio»nära tangentplanerna till STEINERS yta.»

Rättelser till Kongl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 9, N:o 9.

Sid.	11	rad	10	nedifrån	står:	motsvar	läs:	motsvarar
»	14	»	19	uppifrån	»	obestämd	»	obestämdt
»	»	»	24	»	»	hvilka som helst	»	hvilken som heldst
»	16	»	2	»	»	hel och hållen	»	hvardera hel och hållen
»	17	»	2	»	»	polarorna	»	polarerna
»	20	»	4	»	»	oförändrad	»	oförändradt
»	»	»	4	nedifrån	»	beblandade	»	behandlade
»	31	»	11	uppifrån	»	dena	»	denna
»	»	»	16	»	»	rät linie	»	räta linier
»	»	»	27	»	»	(LL');	»	(LL'):
»	39	»	17	»	»	ligga	»	ligga på
»	41	»	13	nedifrån	»	evelopperas	»	envelopperas
»	46	»	1	uppifrån	»	C_m	»	C^m
»	49	»	8	nedifrån	»	dubbelpunternas	»	dubbelpunkternas
»	»	»	2	»	»	binomialkoefficienter	»	binomialkoefficienten
»	50	»	12	»	»	punternas	»	punkternas
»	52	»	3	uppifrån	»	punkter	»	punkten
»	54	«	17	nedifrån	»	singulariter	»	singulariteter
»	»	»	5	»	»	oförändrad	»	oförändradt
»	57	»	8	uppifrån	»	C^m	»	C_m
»	»	»	21	»	»	som liggande	»	såsom liggande
»	»	»	23	»	»	kuspidalkurvorna	»	kuspidalkurvan
»	61	»	13	nedifrån	»	polarplanet p, för	»	polarplanet för p

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 10.

BIDRAG

TILL KÄNNEDOMEN AF DEN

JORDMAGNETISKA INTENSITETEN OCH INKLINATIONEN

I MELLERSTA OCH SÖDRA SVERIGE

AF

G. LUNDQUIST.

TILL KONGL. VET. AKAD. INLEMNAD DEN 14 SEPTEMBER 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE

Sommaren 1869 företog jag, såsom innehafvare af Sederholmska stipendiet, en resa genom mellersta och södra Sverige, i ändamål att anställa jordmagnetiska observationer. Min plan var att insamla ett så rikt material som möjligt för ett blifvande magnetiskt kartverk öfver Sverige och att särskildt egna en närmare uppmärksamhet åt mellersta Småland, som enligt iakttagelser af Prof. Ångström skulle förete åtskilliga egendomligheter i magnetiskt hänseende. Dervid måste jag dock inskränka mig till intensitets- och inklinationsbestämningar och lemna deklinations-observationer å sido, emedan dessa dels erfordra vidlyftigare instrumentala hjelpmedel och orsaka en betydlig tidspillan, om väderleken ej är gynnsam, dels böra i följd af de starka förändringarne vara förenade med noggranna variations-observationer, för att erhålla allmännare betydelse. — Såsom ej behöfliga för kännedomen af den jordmagnetiska kraftens storlek, äro de dessutom af underordnad vigt.

Min utrustning vid afresan från Upsala den 6 Juli utgjordes således af en magnetisk teodolit för intensitetsbestämningarne och ett inklinatorium samt tvenne stativer, alltsammans från Fysikaliska Kabinettet derstädes, hvartill i Stockholm kom en kronometer, som Hr Linderoth godhetsfullt ställde till min disposition. Från Stockholm fortsattes resan dels på jernväg, dels på ångbåt genom Södermanland, Östergötland, öfver Jönköping genom Småland till Lund. Efter observationer på åtskilliga ställen i Skåne for jag öfver till Köbenhavn, för att få en punkt gemensam med de af Lamont bestämda, och återvände derpå öfver Lund till Jönköping, der jag vek af till Westergötland och Bohuslän. För att få några bestämningar äfven från Wermland, besökte jag sedermera Christinehamn och Filipstad, men då alla vidare observationer omöjliggjordes af ihållande regnväder, måste jag med oförrättadt ärende vända tillbaka och fortsatte vägen till Upsala, der jag inträffade den 14 September. — Det är de under denna resa insamlade observationer, som i det följande offentliggöras, hvartill komma några andra, efteråt verkställda i Stockholm och Upsala.

Innan jag öfvergår att närmare redogöra för de erhållna resultaten, begagnar jag tillfället att betyga Prof. Möller i Lund, Prof. d'Arrest i Köbenhavn m. fl. min erkänsla för det vänliga tillmötesgående, jag från deras sida rönt. Särskildt är det mig en angenäm pligt att erkänna min stora tacksamhetsskuld till Prof. Ångström i Upsala och Prof. Lamont i München, hvilka på flerfaldigt sätt bisprungit mig med råd och upplysningar.

§ 1. Beskrifning af Instrumenten.

a) *för intensitets-bestämningarne.* Den härtill begagnade magnetiska rese-teodoliten är af engelsk tillverkning, liknar till utseende och storlek de numera vanliga Lamontska, men afviker dock i åtskilliga hänseenden. Deviations-magneten är jemförelsevis stor (76 m.m.), och det hus, i hvilket den under begagnandet hänger, söndertages vid inpackningen, då magneten äfven lösgöres från den lilla skruf, som fäster den vid upphängningstråden. Tuben fastklämmes vid instrumentets öfre rörliga del med en skruf, men dess riktning kan dock genom två små ställskrufvar något ändras. Inställningen af hårkorset sker på reflexionsbilden af en öfver tuben fästad skala. Den skena, på hvilken den fria magneten vid deviationerna upplägges, är graderad samt rak och jemntjock, så att den magneten uppbärande ryttaren kan förskjutas till olika afstånd. Afläsningen på cirkeln (af 16 c.m. diam.) sker på tvenne ställen med nonie och lupp på 20″ när, dock kunna 10″ oftast skattas. — Till detta instrument hör egentligen ett annat, till större delen af trä, att begagnas vid svängningsförsöken. Detta medtogs emellertid icke på denna resa, utan äfven svängningarne observerades med teodoliten på det sätt, att på densamma fastskrufvades ett tätt tillslutet hus af trä med glasfenster, i hvilket den fria magneten hängde, uppburen af en kokongtråd, som löpte genom ett glasrör och med öfre ändan var fästad vid en messingfattning, graderad och vridbar för torsionsbestämningar. Magneten var försedd med en spegel och svängningarne iakttogos med skalan och tuben på vanligt sätt. — De två hithörande fria magneterna, märkta *R.3* och *B.4*, äro likasom deviations-magneten ihåliga cylindrar, hvilkas längd (93 m.m.) förhåller sig till dennes såsom $\sqrt{3} : \sqrt{2}$, för att underlätta bestämningen af instrumentets konstant. Då *R.3* vid upphängning icke af sig sjelf intager en fullt horizontal ställning, är den på sydändan till motvigt försedd med en ring, hvilken före svängningsförsöken medelst en påskjuten messingshuf alltid återfördes till ett bestämdt läge. Äfven *B.4* har varit försedd med en dylik ring, men den borttogs före resan, såsom icke behöflig. När de fria magneterna ej begagnades, förvarades de, omlindade med vaxpapper, i hvar sitt träfodral, och under sjelfva resorna bar jag dem ständigt hos mig, så långt skilda åt som möjligt. — Vid båda slagen af observationer begagnades samma termometer; vid deviationerna var den instucken i den fria magneten och flyttades med denna, vid svängningarne var kulan införd i magnethuset, nära intill magneten. — I dess nuvarande form är användningen af detta instrument förknippadt med hufvudsakligen följande olägenheter: att upphängningstråden vid deviationsmagnetens af- och påskrufning lätt kan afslitas; att de vippande och gungande rörelser, som tyngdkraften hos densamma förorsakar, äro i följd af dess relativa storlek svåra att hastigt dämpa; att inställningen af ryttaren ej kan ske så säkert och snabbt, som vid de Lamontska reseteodoliterna, och slutligen att man vid hvarje omflyttning af den fria magneten är nödsakad att omedelbart beröra densamma. Dessa fel äro dock ej af den betydenhet, att de i synnerlig mon böra inverka på observationernas noggrannhet; de verka förnämligast endast ett fördröjande. Å andra sidan har man dessutom här den fördelen, att man genom deviationer på olika afstånd kan bestämma instrumentets konstant utan komparationer med andra.

b) *för inklinations-bestämningarne.* Härtill användes ett vanligt inklinatorium af Gambey. Magnetens spetsar spela direkte in på den graderade cirkeln, der afståndet mellan delstrecken är 10′; medelst lupp kunna således hela minuter skattas. Hit höra tvenne nålar, märkta I och II.

Omkastningen af polerna skedde genom dubbelstrykning med tvenne ungefär jemnstarka magnetiska knippen, lika många (vanl. 10) gånger på båda sidor af nålen. För erhållandet af större noggrannhet omkastades polerna äfven strax före hvarje observation. — Efter hvad jag trott mig finna är detta instrument ovanligt godt, nålarnes rörelser äro lätta att stilla och observationerna gå derföre rätt fort. Nålen I är isynnerhet förträfflig i det hänseendet, att den i hvarje ställning endast har ett jemnvigtsläge, hvilket ej alldeles är förhållandet med II; dock äro äfven dess afvikelser temligen obetydliga.

c) *till tidsbestämningarne.* Den för detta ändamål på resan medförda kronometern, af engelsk tillverkning, hade kompassupphängning och knäppte halfva sekunder. Jag var ej i tillfälle att genom astronomiska observationer med noggrannhet följa dess gång, men vid min återkomst till Stockholm befanns dragningen för hela tiden ej uppgå till 2 minuter, hvaraf följer, att dess ändringar under resan ej kunnat vara särdeles betydande, synnerligast som vid alla transporter den största varsamhet iakttogs. Vid observationerna i Upsala har användts den till Fysiska Kabinettet hörande kronometern — Frodsham N:o 3229 — som liknar den förra och hvars dragning bestämts genom jemförelse med pendeluret på Observatoriet. — Vid svängningsförsöken ställdes kronometern på ett stativ eller annan upphöjning så långt från teodoliten som möjligt.

Slutligen torde böra nämnas, att vid resorna på jernväg instrumentlådorna aldrig utlemnades som bagage utan ständigt togos med in i kupén.

§ 2. Observationslokalen.

Då det ej ingick i min plan att bestämma deklinationen, hade jag vid uppsökandet af lämplig lokal hufvudsakligen att fästa mig vid, att den var fri från lokala störande inflytanden, att dess bebyggande eller i allmänhet försämring såsom observationslokal för den närmaste framtiden ej vore att befara, och att den om möjligt erbjöd skugga och skydd för vindar. Denna sista egenskap, som naturligtvis ej alltid låter förena sig med de förra, är ett nödvändigt vilkor, för att med utsigt till framgång kunna anställa svängningsförsök, och äfven på deviationernas noggrannhet har den ett ganska stort inflytande.

För att en annan gång med lätthet kunna återfinna en använd lokal uppgjordes alltid en liten karta öfver densamma och den omgifvande trakten, i likhet med dem, som finnas i Prof. Lamonts större arbeten, och jag hoppas att framdeles få tillfälle att publicera desamma.

§ 3. Verkställandet af observationerna.

a) *Intensitets-bestämningar.* Vid deviationsförsöken förfors på följande sätt. Sedan instrumentet blifvit nivelleradt, deviationsmagneten inhängd och bragt till sin rätta höjd, bestämdes läget af magnetiska meridianen, derpå togos vanligen sju deviationer, af hvilka de tre sista voro ett upprepande af de tre första, men i motsatt ordning, och så slutligen åter meridianen. Härvid är dessutom att märka, att den fria magneten alltid upplades

till samma afstånd från deviationsmagneten (7 engelska tum från midt till midt) och att tubens hårkors alltid inställdes på bilden af skalans mellersta delstreck. En sådan serie upptog 40 à 60 min. Förfarandet belyses närmare af följande exempel, der Mgt O, P V betyder att den fria magneten låg på östra delen af skenan med nordpol vänd åt vester, o. s. v. — Afläsningarne vid de båda nonierna äro anförda hvar för sig.

Lund den 18 Aug. 1869.

$10^h\ 55^m$	*Dev. R.3*	Merid.	$176^0\ 13'\ 40''$ $14'\ 20''$	..... temp. i C°
	1)	Mgt O, PV	$139^0\ 59'\ 40''$ $60'\ 30''$	..... 20.4
	2)	Mgt V, PV.....	$140^0\ 35'\ 0''$ $35'\ 40''$	..... 20.9
	3)	Mgt V, PO.....	$211^0\ 45'\ 30''$ $46'\ 30''$	..... 20.9
	4)	Mgt O, PO.....	$212^0\ 28'\ 0''$ $28'\ 30''$	..... 21.0
	5)	Mgt V, PO.....	$211^0\ 44'\ 20''$ $45'\ 20''$	..... 21.1
	6)	Mgt V, PV.....	$140^0\ 34'\ 0''$ $34'\ 50''$	..... 21.0
	7)	Mgt O, PV . .	$140^0\ 1'\ 40''$ $2'\ 20''$	..... 21.3
$11^h\ 55^m$		Merid.	$176^0\ 11'\ 50''$ $12'\ 10''$	

Om medier tagas af 1) och 2), 3) och 4), 4) och 5), 6) och 7) så erhålles respektive

P V	*P O*	
$140^0\ 17'\ 42''$	$212^0\ 7'\ 7''$	
$140^0\ 18'\ 12''$	$212^0\ 6'\ 32''$	..... $\Delta\varphi = 9''$

och det är de på detta sätt bildade medierna, som i det följande meddelas. Halfva skilnaden mellan medierna af dessa bestämningar för *PV* och *PO* gifver deviationsvinkeln, som man dock har att korrigera för olikhet i deviation *). Detta kan lättast ske med tillhjelp af nedanstående tabell, som är uppgjord med fästadt afseende på föreliggande observationer. I första raden står deviationsvinkeln i grader, i första vertikalkolumnen olikheterna i deviation i minuter, deraf erhålles korrektionen eller $\Delta\varphi$ i sekunder.

*) Lamont, Handbuch des Erdmagnetismus. Berlin 1849, pag. 31.

Tabell för beräkning af $\Delta \varphi$.

	30°	31°	32°	33°	34°	35°	36°	37°	38°	39°	40°
	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
10′	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
20′	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
30′	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4
40′	5.0	4.9	4.8	4.7	4.6	4.5	4.5	4.4	4.3	4.3	4.2
50′	7.9	7.7	7.5	7.4	7.2	7.1	7.0	6.9	6.8	6.7	6.6
60′	11.3	11.1	10.8	10.6	10.4	10.2	10.1	9.9	9.8	9.6	9.5
70′	15.4	15.1	14.7	14.5	14.2	13.9	13.7	13.5	13.3	13.1	13.0
80′	20.2	19.7	19,3	18.9	18.5	18.2	17.9	17.6	17.4	17.2	16.9
90′	25.4	24.9	24.4	23.9	23.4	23.0	22.6	22.3	22.0	21.7	21.4
100′	31.5	30.8	30.1	29.5	28.9	28.4	27.9	27.5	27.1	26.8	26.5

I ofvan anförda exempel, der de båda differenserna äro 34′ och 43′, erhålles $\Delta \varphi = 9''$, och således den korrigerade deviationsvinkeln eller

$$\varphi = 35^0\ 54'\ 17'' \quad \text{vid} \quad t' = 20^0\ 9.$$

Ofvannämnda anordning af observationerna, som följdes på Prof. Ångströms tillrådan, erbjuder fördelen af en noggran kontroll och befriar från korrigering i torsion och magnetiska meridianens läge.

Den fria magnetens svängningstid bestämdes, såsom redan är nämndt, med skala och tub och dervid tillgick så, att först observerades under trettio svängningar hvar *tredje* genomgång och derpå efter några minuters mellantid åter en serie af tio genomgångar. Då kronometern knäppte halfsekunder, annoterades talen i sådana. Tiondelar skattades med ögat. Största utslagsbågen var vanligen 2°. — Såsom exempel anföres följande serie, den första användbara, som under resan erhölls.

Åby den 20 Juli 1869.

Osc. R.3. temp. i C.° 20°. 3

I.	II.	Diff. II—I.
$9^h\ 40^m + 8^{hs}.0$	$9^h\ 47^m + 2^{hs}.3$	$6^m\ 114^{hs}.3$
15.1	10.4	115.3
3.4	17.5	114.1
10.3	5.5	115.2
18.3	12.6	114.3
5.4	20.6	115.2
13.3	7.7	114.4
20.3	15.7	115.4
8.5	2.8	114.3
$42^m\ 10^s + 15.4$	$49^m\ 10^s + 10.9$	115.5
20°. 6		Med. $6^m\ 114^{hs}.80$

91 svängningar i tid = $6^m\ 114^{hs}.80$; deraf 100 sv. = $458^s.68$.

Här skulle nu anbringas korrektioner för kronometerns dragning och reduktion till oändligt små bågar. Då den totala dragningen för den Linderothska kronometern under resan ej uppgick till 2 m., har jag trott mig kunna försumma den förra korrektionen för alla försök utom de i Upsala, der Frodsham N:o 3229 användes. Dess dragning bestämdes på förut angifvet sätt och den deraf uppkommande korrektionen benämnes ΔT. — Reduktionen till oändligt små bågar har jag i anseende till dess obetydliga belopp ansett öfverflödigt att i hvarje särskildt fall bestämma, utan åtnöjt mig med att, enligt ett par observationer, taga den deraf uppkommande minskningen i logarithm till en enhet i 5:te decimalen. I ofvan anförda exempel erhålles således tiden för 100 svängningar eller

$$T = 458^{s}.68 \quad \text{vid} \quad t' = 20^{0}.4,$$

hvars logarithm bör minskas med en enhet i 5:te decimalen. Torsionen i oscillationstråden bestämdes på vanligt sätt och den mot 360° vridning af öfre ändan svarande torsionsvinkeln benämnes η och räknas i min.

b) *Inklinations-bestämningar.* Dessa skedde, med undantag af ett par observationer i Lund, alltid i meridianen genom afläsningar i åtta olika ställningar på vanligt sätt. I hvarje särskildt läge förfors så, att sedan magnetens svängningsbågar minskats till 20′ à 30′, den sakta upplyftades och åter nedlades fem gånger, och de vid spetsarne aflästa talen uppskrefvos. Närmare upplysa följande exempel, der *C V, M O* betyder att den graderade sidan af cirkeln var vänd åt vester och den märkta sidan af nålen åt öster o. s. v. I hvarje vertikalrad svarar hvartannat tal mot en och samma spets.

Wadstena den 26 Juli 1869.

$2^{h}\ 0^{m} - 2^{h}\ 45^{m}$. *Inkl.* Nål II.

Märket ned.

1) *C V, M V*	2) *C O, M O*	3) *C O, M V*	4) *C V, M O*
70° 50′	70° 59′	71° 19′	70° 24′
55	54	16	31
50	59	19	25
56	54	16	30
50	58	20	25
56	53	16	31
50	58	20	25
57	53	16	31
51	57	19	25
57	52	16	30
Med. 70° 53′.2	Med. 70° 55′.7	Med. 71° 17′.7	Med. 70° 27′.7

Märket upp.

5) *C V, M V*	6) *C O, M O*	7) *C O, M V*	8) *C V, M O*
70° 20′	71° 30′	70° 43′	71° 1′
25	28	40	8
21	30	42	1
25	28	39	8
20	30	42	1

25	27	38	8
20	30	43	0
26	27	39	7
20	30	43	0
26	26	39	8
Med. $70^0\,22'.8$	Med. $71^0\,28'.6$	Med. $70^0\,40'.8$	Med. $71^0\,4'.2$

Af media 1) och 3), 2) och 4), 5) och 7), 6) och 8) kunna nu nya media bildas och ordnas sålunda:

	M V	*M O*
M. ned	$71^0\ 5'.5$	$70^0\,41'.7$
M. upp	$70^0\,31'.8$	$71^0\,16'.4$

ur hvilka de fel, som bero på cirkeln, äro eliminerade. Det är dessa fyra media, som i det följande meddelas. En dylik bestämning upptog vanligen ¾ à 1 timme. — När tiden och öfriga omständigheter det tilläto, var anordningen af de särskilda slagen af observationerna denna: först gjordes tvenne deviationsförsök, ett med hvardera magneten, derpå inklinationsbestämningar med båda nålarne och slutligen åter tvenne deviations-serier. Kommo svängningsförsök dertill, förlades dessa antingen strax efter inklinationsbestämningarne eller strax i början eller både i början och slutet.

§ 4. Variations-observationer.

Strax efter min afresa från Upsala uppställdes i dervarande magnethus instrumenter af Lamonts konstruktion för iakttagandet af variationerna i deklination och intensitet. Observationerna, som togo sin början den 24 Juli, fortsattes sedermera af Prof. Ångström och Adj. Thalén utan afbrott till min återkomst, med åtminstone 2 à 3 afläsningar om dagen, oftast flera. För vissa dagar finnas hela serier af 10 à 12 afläsningar. Öfverallt der det varit mig möjligt, har jag nu genom interpolation bestämt och vid mina observationer bifogat intensitetsinstrumentets i Upsala samtidiga *stånd* δn, d. v. s. skilnaden mellan afläsningarne på intensitets- och deklinationsinstrumenten. Der interpolation ej kunnat gifva annat än ungefärliga resultater, antyder ett *u* ett möjligt fel af ett par delstreck och ett frågetecken en ännu större osäkerhet. Värdet af konstanten är bestämdt enligt af Lamont uppgifven method *) och funnet i medeltal = 0,00033 och om horizontela komponenten för Upsala magnethus antages = 1.60, så blir uttrycket för ändringarne i densamma

$$\delta X = 0{,}00053 \,.\, \delta n.$$

Vid senare undersökningar af dessa instrumenter har dock Adj. Thalén funnit dem behäftade med några felaktigheter, särskildt i fråga om temperaturkompensationen hos de devierande magneterna vid intensitetsinstrumentet, hvarföre de erhållna resultaten icke i sitt nuvarande skick äro fullt användbara, åtminstone för betydligare reduktioner. Jag har derföre ej af dem gjort något vidsträcktare bruk (jemför sid. 11), men har dock ansett mig böra anföra dem, då de framdeles kunna komma till användning, sedan den erforderliga korrektionen blifvit bestämd. — För öfrigt är att märka följande. D. 28 Juli 7^h e. m.

*) Lamont, Erdmagnetismus sid. 210.

omändrades de devierande magneternas afstånd, hvarigenom *δn ökades* med 20 . 2 delstreck. D. 18 Aug. $8^h\ 20^m$ f. m. blef den devierade magneten, som i följd af upphängningstrådens utvidgning nedsjunkit, åter höjd till sitt ursprungliga läge, hvarigenom *δn minskades* med 35 . 0 delstreck.

Vid beräkningen af mina observationer har jag äfven haft till mitt förfogande timvariationsobservationerna vid Münchener Observatoriet, hvilka i många fall gifvit särdeles värderika upplysningar.

I följande tabell innehålles intensitets-variationerna för de dagar under år 1869, då jag anställde både svängnings- och deviationsförsök. Värdet af ett delstreck är = 0 . 000358.

Intensitets-instrumentets stånd vid Observatoriet i München.

Tid.	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h
1869												
Juli 20	— 4.4	— 6.6	— 3.9	— 0.9	+ 2.9	— 0.5	+ 3.9	+ 7.8	+ 5.8	+ 7.8	+ 8.4	+ 9.7
» 24	+ 5.2	+ 1.9	— 1.3	2.5	2.2	+ 0.7	+ 4.9	+ 9.8	+ 11.7	+ 10.7	+ 10.2	+ 10.3
» 26	+ 8.4	+ 6.1	+ 3.4	— 1.4	— 4.7	— 2.7	+ 0.6	+ 2.5	+ 5.1	+ 9.1	+ 8.3	+ 4.4
» 29	+ 6.8	+ 4.8	+ 2.6	+ 0.3	+ 0.6	+ 0.2	+ 0.1	+ 2.6	+ 3.2	+ 4.7	+ 5.7	+ 10.5
Aug. 3	+ 11.2	+ 9.5	+ 7.5	+ 5.3	+ 2.8	+ 3.8	+ 9.0	+ 12.7	+ 12.5	+ 17.0	+ 12.1	+ 14.7
» 9	— 5.7	— 4.0	— 5.5	— 2.9	— 3.2	+ 4.6	+ 2.1	+ 4.7	+ 2.9	+ 6.4	+ 10.5	+ 12.8
» 18	+ 8.7	+ 7.4	+ 5.8	+ 6.3	— 0.2	— 0.1	+ 1.5	+ 3.8	+ 9.0	+ 10.7	+ 13.6	+ 12.9
» 23	+ 8.5	+ 6.1	+ 5.3	+ 3.7	+ 5.3	+ 6.2	+ 8.5	+ 10.6	+ 8.4	+ 11.1	+ 11.5	+ 11.5
» 27	+ 10.0	+ 6.9	+ 4.8	+ 4.0	+ 5.7	+ 8.8	+ 13.0	+ 15.9	+ 14.6	+ 17.1	+ 13.7	+ 15.6
Sept. 8	+ 8.3	+ 4.2	+ 2.6	+ 1.0	+ 2.2	+ 5.9	+ 7.9	+ 13.7	+ 15.9	+ 14.9	+ 13.2	+ 13.7
» 21	+ 11.8	+ 9.6	+ 7.5	+ 5.4	+ 4.3	+ 7.0	+ 11.7	+ 12.8	+ 15.0	+ 15.2	+ 13.9	+ 13.5
Okt. 9	+ 15.5	+ 13.2	+ 10.1	+ 7.9	+ 8.1	+ 9.2	+ 12.3	+ 14.4	+ 15.6	+ 15.1	+ 15.1	+ 16.1
» 13	+ 19.3	+ 15.2	+ 13.2	+ 9.2	+ 10.2	+ 12.3	+ 15.3	+ 15.3	+ 12.7	+ 12.9	+ 14.1	+ 16.4
» 23	+ 17.0	+ 10.9	+ 11.5	+ 3.4	+ 4.4	+ 8.3	+ 11.8	+ 10.5	+ 9.8	+ 6.2	+ 8.2	+ 6.8

§ 4. **Observationernas beräkning.**

a) *af intensiteten.* För bestämmandet af X eller den horizontela komponenten af jordmagnetismen har man, som bekant,

$$\lg M + \lg X = A - 2 \lg T + (a + b)\, t - k\, X - \lg (1 + \gamma). \quad \ldots\ldots \quad \text{I}$$

$$\lg M - \lg X = B + \lg \sin \varphi + (a + b')\, t' + k'\, X \sin \varphi. \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{II}$$

der M är den fria magnetens moment vid 0^0 temp., T, φ, t och t' hafva sin ofvan angifna betydelse, γ är torsionskoefficient och de öfriga ingående qvantiteterna konstanter, A beroende af den fria magnetens tröghetsmoment, B af dess beskaffenhet och afstånd vid deviationerna, a af dess temperatur-, b af dess dilalations-, k och k' af dess induktionskoefficient, b' af skenans dilalationskoefficient. Dessa eqv. kunna nu erhålla beqvämare form. Om från A subtraheras $\lg (1 + \gamma_0)$, der γ_0 är en konstant, godtycklig torsionskoefficient, och samma qvantitet adderas till torsionstermen, så blir denna

$$+ \lg(1+\gamma_0) - \lg(1+\gamma) = \lg(1+\gamma_0)\left(1-\frac{\gamma}{\gamma_0}\right) = \lg\left(1+\frac{\eta_0}{360\,.\,60}\right)\left(1-\frac{\eta}{\eta_0}\right)$$
$$= \lg\left(1+\frac{1}{360\,.\,60}\right)(\eta - \eta) = 0.00002\,(\eta_0 - \eta),$$

der η_0 och η äro de respektive torsionsvinklarne, räknade i minuter. — För att lätta beräkningen af induktionstermen i eqv. I kan en godtycklig qvantitet $k X_1$ adderas och subtraheras. I eqv. II kan induktionstermen anses såsom konstant. — Man erhåller således

$$\lg M + \lg X = A' - 2\lg T + (a+b)\,t - k\,(X - X_1) + 2\,(\eta_0 - \eta). \quad \ldots \quad \text{III}$$

$$\lg M - \lg X = B' + \lg\sin\varphi + (a+b')\,t' \quad \ldots \quad \text{IV}$$

Subtraheras IV från III erhålles den eqv. ur hvilken X beräknas. I denna form har den blifvit mig meddelad af Prof. Ångström och de deri ingående konstanterna, gällande för de förhållanden under hvilka jag observerat, af honom angifna, som följer *):

för *R.3*

$$\log X = 2\,,76631 - \tfrac{1}{2}\log\sin\varphi - \log T + 5\,.\,6\,(t - t') - 0\,.\,67\,t'$$
$$+ (9'.0 - \eta) - 16\,.\,6\,(X - 1\,.\,56) \quad \ldots \quad \text{V}$$

för *B.4*

$$\log X = 2\,,74823 - \tfrac{1}{2}\log\sin\varphi - \log T + 4\,.\,9\,(t - t') - 0\,.\,67\,t'$$
$$+ (9'.0 - \eta) - 22\,.\,8\,(X - 1\,.\,56) \quad \ldots \quad \text{VI}$$

der X erhålles i absoluta enheter.

De ur dessa båda eqv. erhållna värdena på X stämma särdeles väl öfverens, såsom synes af det följande.

För användningen af dessa formler förutsättes egentligen, icke blott att M är konstant, utan äfven att X ej undergått några förändringar mellan bestämningarne af T och φ. — Äro dock dessa ändringar ej allt för stora, erhålles vid kombinationen af icke samtidiga T- och φ-värden ett värde på X, som är aritmetiska mediet mellan det mot T och φ svarande.

Om M kan anses konstant från en deviationsbestämning till en annan, så kan man medelst eqv. IV med kännedom af X vid ena tillfället beräkna dess värde vid det andra. — Eqv. erhåller då följande form:

för *R.3*

$$\lg X = C - \log\sin\varphi - 12\,.\,5\,(t' - t'_0) \quad \ldots \quad \text{VII}$$

för *B.4*

$$\lg X = C - \log\sin\varphi - 11\,.\,1\,(t' - t'_0) \quad \ldots \quad \text{VIII}$$

der C är en konstant, som bestämmes ur den ena observationen, t'_0 den deremot svarande temperaturen. Då här fordras att de φ- och X-värden, som användas vid beräkningen af C äro fullt samtidiga, måste X-värdet bestämmas med tillhjelp af de hithörande variationsobservationerna från Upsala ur det medelst eqv. V eller VI funna värdet. — Då dessa observationer ej alltid äro så talrika, att en noggrann interpolering är möjlig, då de därtill, som ofvan är nämndt, ej äro fullt tillförlitliga och dessutom strängt taget ej gälla annat än för Upsala, inses lätt, att konstanten ofta ej blir bestämd med önskvärd nog-

*) En närmare redogörelse för bestämningen af dessa konstanter kommer sannolikt inom kort att publiceras.

grannhet. Dock bör den på detta sätt alltid erhållas riktigare, än af en direkt kombination af φ med det ur V eller VI gifna X-värdet.

Då variations-observationerna från Upsala ej varit tillräckliga, har vid interpoleringen afseende äfven fästats vid de från München, förutsatt nämligen, att de för handen varande observationerna antydt en parallelism i gången, hvilket oftast var händelsen.

Då magneternas momenter sällan någon längre tid förbli konstanta, leda de på detta sätt för tvenne skilda tidpunkter uppställda eqvationerna af formen VII eller VIII, använda på en och samma mellanliggande deviationsobservation i allmänhet icke till samma resultat. Om förändringen i momentet är något större, har den sannolikt inträffat hufvudsakligen på en gång, och tiden för densamma bör då vara närmare bekant, men om den är mindre betydande, kan den anses proportionel mot tiden, och det rätta X-värdet sökas genom interpolering.

b) *af inklinationen.* Denna har antagits till aritmetiska mediet mellan de fyra i hvarje särskildt fall angifna talen. För att utröna, huruvida detta beräkningssätt vore tillåtet, hafva några observationer beräknats enligt den s. k. Mayerska formeln, som gifver inklinationen oberoende af nålens magnetiska moment, och de på detta sätt erhållna resultaten stämma fullkomligt öfverens med de förstnämnda.

Observationerna N:is 144, 145 äro beräknade efter den kända formeln

$$\text{cotang}^2 i = \text{cotang}^2 i_1 + \text{cotang}^2 i_2.$$

§ 6. **Observationerna.**

Här nedan följa dessa ordnade i tidsföljd och försedda med sina löpande nummer. Tiden är angifven i ställets medeltid.

STOCKHOLM a).

Lokal: Magnethuset vid Astronomiska Observatoriet.

N:o 1. 1869 d. 7 Juli $0^h\,30^m$ e. m. *Inkl.* I.

	MV	MO
M. ned	71° 23′. 9	70° 24′. 3.
M. upp	70° 37′. 1	71° 30′. 0.

$i = 70°\,58'.8.$

N:o 2. » $2^h\;5^m$ e. m. *Inkl.* II.

	MV	MO
M. ned	71° 16′. 2	70° 37′. 8.
M. upp	70° 30′. 2	71° 25′. 2.

$i = 70°\,57'.3.$

N:o 3. d. 8 Juli $10^h\,53^m$ f. m. *Dev. R.3.*

PV	PO	
126° 23′ 5″	204° 12′ 20″.	$\Delta\varphi = 4''$
126° 21′ 32″	204° 11′ 0″.	

$\varphi = 38°\,54'\,37''$; $t' = 19°.6$

$X = -$ 5862 ur eqv. 1). (se Åby).

N:o 4. 1869 d. 8 Juli $11^h\,53^m$ f. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	130° 38′ 35″	199° 50′ 15″.	
	130° 34′ 17″	199° 49′ 52″.	$\Delta\varphi = 16''$

$\varphi = 34°\,36'\,33''$; $t' = 20°.1$.
$X = 1.5838$ ur eqv. 2) (se Husbyfjöl).

N:o 5. » $2^h\,35^m$ e. m. *Inkl.* I.

	M V	*M O*
M. ned	71° 23′.9	70° 28′.5.
M. upp	70° 35′.0	71° 29′.0.

$i = 70°\,59'.1$.

N:o 6. » $4^h\,23^m$ e. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	130° 59′ 42″	199° 48′ 30″.	
	131° 0′ 40″	199° 49′ 40″.	$\Delta\varphi = 17''$

$\varphi = 34°\,24'\,10''$; $t' = 22°.9$.
$X = 1.5910$ ur eqv. 2).

N:o 7. » $5^h\,45^m$ e. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	126° 46′ 10″	204° 6′ 55″.	
	126° 46′ 20″	204° 6′ 55″.	$\Delta\varphi = 5''$

$\varphi = 38°\,40'\,15''$; $t' = 22°.7$.
$X = 1.5931$ ur eqv. 1).

Anm. De under N:is 3 och 7 erhållna X-värdena äro möjligen ej fullt tillförlitliga, då de blifvit beräknade ur en formel af så pass mycket senare datum. Dock kunna felen ej vara betydande. Detsamma gäller för de med *B.4* erhållna, dock äro afvikelserna här sannolikt större och hufvudsakligen att tillskrifva en i Åby inträffad minskning af *B.4:s* magnetiska moment. Denna senares värden äro också såväl här som på närmast följande ställen afgjordt mindre än *R.3:s*.

SÖDERTELJE.

Lokal: Östra stranden af kanalen strax invid dess utmynning i Östersjön.

N:o 10. 1869 d. 9 Juli $4^h\,20^m$ e. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	197° 28′ 57″	274° 49′ 7″.	
	197° 31′ 45″	274° 49′ 2″.	$\Delta\varphi = 12''$

$\varphi = 38°\,39'\,10''$; $t' = 21°.6$.
$X = 1.5941$ ur eqv. 1).

N:o 11. » d. 8 Juli $8^h\,45^m$ f. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	329° 30′ 15″	47° 15′ 37″.	
	329° 33′ 10″	47° 14′ 30″.	$\Delta\varphi = 17''$

$\varphi = 38°\,51'\,24''$; $t' = 16°.4$.
$X = 1.5894$ ur eqv. 1).

N:o 12. » $10^h\,17^m$ f. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	333° 44′ 45″	42° 57′ 17″.	
	333° 41′ 2″	42° 55′ 32″.	$\Delta\varphi = 24''$

$\varphi = 34°\,36'\,22''$; $t' = 17°.8$.
$X = 1.5849$ ur eqv. 2).

N:o 13. 1869 d. 10 Juli $11^h\ 50^m$ f. m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 18′. 9 , 70° 31′. 1.
M. upp 70° 32′. 0 , 71° 26′. 5.
$i = 70°\ 57'.1$.

N:o 14. » $3^h\ 0^m$ e. m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 18′. 7 , 70° 33′. 7.
M. upp 70° 33′. 5 , 71° 16′. 1.
$i = 70°\ 55'.5$.

N:o 15. » $4^h\ 35^m$ e. m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
333° 47′ 27″ , 42° 39′ 52″.
333° 48′ 5″ , 42° 40′ 0″. $\Delta\varphi = 22''$
$\varphi = 34°\ 25'\ 43''$; $t' = 20°.0$.
$X = 1.5912$ ur eqv. 2).

N:o 16. » $5^h\ 55^m$ e. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
329° 36′ 30″ , 46° 53′ 37″.
329° 39′ 12″ , 46° 55′ 15″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 38°\ 38'\ 0''$; $t' = 19°.1$.
$X = 1.5960$ ur eqv. 1).

Anm. Om Dev.-obs:s beräkning se Stockholm a) Anm.

SPARREHOLM.

Lokal: Strax norr om kökträdgården, mellan sjön Båfven och stora alléen från mansbyggnaden till kyrkan.

N:o 17. 1869 d. 12 Juli $11^h\ 5^m$ f. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
25° 5′ 2″ , 101° 59′ 47″.
25° 4′ 20″ , 101° 58′ 30″. $\Delta\varphi = 12''$
$\varphi = 38°\ 27'\ 2''$; $t' = 18°.1$.
$X = 1.6028$ ur eqv. 1).

N:o 18. » $0^h\ 25^m$ e. m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
29° 14′ 57″ , 97° 39′ 40″.
29° 13′ 40″ , 97° 38′ 25″. $\Delta\varphi = 21''$
$\varphi = 34°\ 12'\ 1''$; $t' = 20°.6$.
$X = 1.6002$ ur eqv. 2).

N:o 19. » $3^h\ 45^m$ e. m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 1′. 5 , 70° 6′. 5.
M. upp 70° 9′. 3 , 70° 58′. 7.
$i = 70°\ 34'.0$.

N:o 20. » $5^h\ 15^m$ e. m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 70° 57′. 7 , 70° 18′. 0.
M. upp 70° 13′. 0 , 70° 56′. 6.
$i = 70°\ 36'.3$.

N:o 21. 1869 d. 12 Juli $6^h\,30^m$ e. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	29° 29′ 50″ ,	97° 39′ 7″.	$\Delta\varphi = 22''$
	29° 28′ 7″ ,	97° 39′ 17″.	

$\varphi = 34°\,4'\,45''$; $t' = 21°.3$.
$X = 1.6049$ ur eqv. 2).

N:o 22. » $7^h\,30^m$ e. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	25° 17′ 5″ ,	101° 52′ 0″.	$\Delta\varphi = 13''$
	25° 18′ 15″ ,	101° 50′ 52″.	

$\varphi = 38°\,16'\,40''$; $t' = 19°.8$.
$X = 1.6081$ ur eqv. 1).

Anm. Om Dev.-obs:s beräkning se Stockholm a) Anm.

SÄFSTAHOLM.

Lokal: I parken vester om slottet, nära utsigtstornet.

N:o 23. 1869 d. 14 Juli $9^h\,10^m$ f. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	262° 21′ 5″ ,	341° 10′ 7″.	$\Delta\varphi = 18''$
	262° 18′ 50″ ,	341° 10′ 32″.	

$\varphi = 39°\,24'\,53''$; $t' = 15°.9$.
$X = 1.5708$ ur eqv. 1).

N:o 24. » $10^h\,35^m$ f. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	266° 38′ 37″ ,	336° 44′ 10″.	$\Delta\varphi = 26''$
	266° 37′ 15″ ,	336° 44′ 20″.	

$\varphi = 35°\,2'\,43''$; $t' = 18°.0$.
$X = 1.5674$ ur eqv. 2).

N:o 25. » $0^h\,30^m$ e. m. *Inkl.* I.

	M V	*M O*
M. ned	71° 37′.6 ,	70° 40′.9.
M. upp	70° 45′.6 ,	71° 23′.0.

$i = 71°\,6'.8$.

N:o 26. » $4^h\;0^m$ e. m. *Inkl.* II.

	M V	*M O*
M. ned	71° 24′.1 ,	70° 51′.5.
M. upp	70° 50′.6 ,	71° 24′.6.

$i = 71°\,7'.7$.

N:o 27. » $5^h\,25^m$ e. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	266° 43′ 5″ ,	336° 42′ 47″.	$\Delta\varphi = 27'$
	266° 45′ 15″ ,	336° 42′ 15″.	

$\varphi = 34°\,58'\,44''$; $t' = 16°.5$.
$X = 1.5708$ ur eqv. 2).

N:o 28. 1869 d. 14 Juli $6^h\,25^m$ e. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
262° 22′ 55″ , 341° 3′ 2″.
262° 23′ 30″ , 341° 3′ 22″. $\Delta\varphi = 19''$
$\varphi = 39°\,19'\,41''$; $t' = 15°.2$.
$X = 1.5740$ ur eqv. 1).

Anm. Om Dev.-obs:s beräkning se Stockholm a) Anm.

ÅBY.

Lokal: I barrskogen nordost från stationshuset.

N:o 30. 1869 d. 19 Juli $10^h\,28^m$ f. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
321° 21′ 50″ , 37° 13′ 55″.
321° 26′ 55″ , 37° 12′ 20″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 37°\,54'\,6''$; $t' = 23°.6$.
$X = 1.6199$ ur eqv. 1).

N:o 32. d. 20 Juli $9^h\,39^m$ f. m. *Osc. R.3.* 91 sv. = $6^m\,114^{hs}.80$; 100 sv. = $458^s.68$.
$\eta = 5'.8$. $T = 458^s.68$; $t = 20°.4$.
$X = 1.6259$ interp. ur Beräkningen.

N:o 33. » $11^h\,27^m$ f. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
323° 41′ 55″ , 39° 8′ 50″.
323° 34′ 40″ , 39° 8′ 47″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 37°\,44'\,58''$; $t' = 21°.7$.
$X = 1.6263$ interp. ur Ber.

N:o 34. » $1^h\,5^m$ e. m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 4′.6 , 70° 16′.0.
M. upp 70° 24′.3 , 71° 2′.1.
$i = 70°\,41'.7$.

N:o 35. » $2^h\,11^m$ e. m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
323° 42′ 7″ , 38° 59′ 30″.
323° 38′ 12″ , 38° 58′ 32″. $\Delta\varphi = 19''$
$\varphi = 37°\,39'\,7''$; $t' = 21°.3$.
$X = 1.6301$ interp. ur Ber.

N:o 36. » $3^h\,7^m$ e. m. *Osc. R.3.* 117 sv. = $8^m\,112^{hs}.24$; 100 sv. = 458.22.
$T = 458.22$; $t = 20°.0$.
$X = 1.6291$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 33 och T N:o 32 $X = 1.6261$.
af φ N:o 35 och T N:o 36 $X = 1.6296$. } — *R.3.*
af φ och X N:is 33 och 35 för *Dev. R.3:*
1) . . . . . $\log X = 9,99814 - \log \sin \varphi - 12.5\,(t' - 21.5)$.

SÖDERKÖPING.

Lokal: På berget gent emot staden på andra sidan kanalen.

N:o 37. 1869 d. 21 Juli $8^h\,33^m$ f. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	263° 26′ 20″	339° 5′ 20″.	$\Delta\varphi = 15''$
	263° 21′ 55″	339° 5′ 2″.	

$\varphi = 37°\,50'\,17''$; $t' = 13°.5$.

$X = 1.6269$ ur eqv. 1) och 3).

N:o 38. » $10^h\,35^m$ f. m. *Inkl.* I.

	M V	*M O*
M. ned	70° 42′.7	70° 0′.8.
M. upp	70° 1′.0	70° 50′.0.

$i = 70°\,23'.6$.

N:o 39. » $0^h\,25^m$ e. m. *Inkl.* II.

	M V	*M O*
M. ned	70° 45′.0	70° 5′.2.
M. upp	69° 58′.8	70° 44′.4.

$i = 70°\,23'.4$.

N:o 40. » $1^h\,56^m$ e. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	263° 21′ 27″	338° 45′ 25″.	$\Delta\varphi = 15''$
	263° 25′ 42″	338° 44′ 37″.	

$\varphi = 37°\,40'\,28''$; $t' = 19°.2$.

$X = 1.6302$ ur eqv.. 1) och 3).

HUSBYFJÖL.

Lokal a): Norr om vägen utmed strömmens norra strand ett stycke vesterut från gästgifvaregården.

N:o 41. 1869 d. 23 Juli $10^h\,35^m$ f. m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	213° 4′ 52″	281° 48′ 25″.	$\Delta\varphi = 22''$
	213° 1′ 32″	281° 46′ 25″.	

$\varphi = 34°\,21'\,44''$; $t' = 23°.2$.

$X = 1.5925$ ur eqv. 2).

N:o 42. » $0^h\,5^m$ e. m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	208° 44′ 10″	285° 57′ 35″.	$\Delta\varphi = 15''$
	208° 46′ 7″	285° 54′ 10″.	

$\varphi = 38°\,35'\,7''$; $t' = 25°.9$.

$X = 1.5945$ ur eqv. 1) och 3).

Lokal b): Invid nämnde väg, nära stranden.

N:o 43. 1869 d. 24 Juli $9^h\,10^m$ f. m. *Osc. B.4.*

102 sv. $= 7^m\,114^s.81$; 100 sv. $= 468.04$.

92 » $= 7^m\,21^s.17$; 100 » $= 468^s.03$.

129 sv. = 10^m $7^{hs}.55$; 100 sv. = $468^s.04$.
103 » = 8^m $4^{hs}.29$; 100 » = $468^s.10$.
83 » = 6^m $57^{hs}.28$; 100 » = $468^s.24$.

$\eta = 8'.5$. $T = 468^s.09$; $t = 19°.9$. $\delta n = 6.6$.
$X = 1.5904$ interp. ur Ber.

N:o 44. 1869 d. 24 Juli 1^h 5^m e. m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
212° 17′ 50″ , 281° 6′ 47″.
212° 18′ 10″ , 281° 6′ 36″. $\Delta\varphi = 26''$
$\varphi = 34°\,23'\,55''$; $t' = 22°.0$. $\delta n = 8.7$.
$X = 1.5916$ interp. ur Ber.

N:o 45. » 2^h 40^m e. m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 4′.5 , 70° 30′.1.
M. upp 70° 17′.9 , 71° 8′.1.
$i = 70°\,45'.1$.

N:o 46. » 5^h 20^m e. m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 11′.0 , 70° 16′.4.
M. upp 70° 25′.5 , 71° 11′.6.
$i = 70°\,46'.1$.

N:o 47. » 6^h 30^m e. m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
212° 29′ 50″ , 281° 7′ 5″.
212° 29′ 37″ , 281° 7′ 10″. $\Delta\varphi = 24''$
$\varphi = 34°\,18'\,18''$; $t' = 23°.7$.
$X = 1.5947$ ur eqv. 2).

N:o 48. » 7^h 50^m e. m. *Osc. B.4.*
99 sv. = 7^m $85^{hs}.98$; 100 sv. = $467^s.67$.
137 » = 10^m $81^{hs}.15$; 100 » = $467^s.58$.
$T = 467^s.62$; $t = 20°.1$.
$X = 1.5936$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 44 och T N:o 43 $X = 1.5910$.
af φ N:o 47 och T N:o 48 $X = 1.5941$. } — *B.4.*
af φ och X N:o 44 fås för *Dev. B.4:*

2) . . . . . lg $X = 9{,}95383 - \lg\sin\varphi - 11.1\,(t' - 22.0)$.

N:o 49. 1869 d. 25 Juli 11^h 0^m f. m. *Dev R.3.* *P V* *P O*
215° 56′ 42″ , 293° 24′ 27″.
215° 53′ 37″ , 293° 23′ 25″. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 38°\,44'\,3''$; $t' = 24°.9$. $\delta n = 5.0$.
$X = 1.5898$ ur eqv. 1) och 3).

N:o 50. » 0^h 10^m e. m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 15′.7 , 70° 17′.8.
M. upp 70° 24′.3 , 71° 9′.0.
$i = 70°\,46'.7$.

N:o 51. 1869 d. 25 Juli $1^h\,22^m$ e.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$215°\,51'\,12''$, $293°\,6'\,55''$.
$215°\,50'\,47''$, $293°\,4'\,7''$. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 38°\,36'\,56''$; $t' = 27\,.\,4$. $\delta n = 10\,.\,5$.
$X = 1\,.\,5928$ ur eqv. 1) och 3).

Anm. Då inga mot N:is 47 och 48 svarande var.-obs. förefinnas, hafva deras X-värden ej begagnats vid beräkningen af konst. i ofvanstående eqv.

WADSTENA.

Lokal: I promenaden sydost från slottet.

N:o 52. 1869 d. 26 Juli $8^h\,57^m$ f.m. *Osc. R.3.*
97 sv. $= 7^m\,61^s.96$; 100 sv. $= 464^s.93$.
97 » $= 7^m\,62^s.12$; 100 » $= 465^s.01$.
$\eta = 7'.8$ ur N:o 43. $T = 464^s.97$. $t = 18°.3$. $\delta n = 8\,.\,0$ u.
$X = 1\,.\,5814$ interp. ur Ber.

N:o 53. » $10^h\,20^m$ f.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$263°\,33'\,50''$, $341°\,41'\,30''$.
$263°\,24'\,20''$, $341°\,40'\,30''$. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 39°\,5'\,48''$; $t' = 19°.9$. $\delta n = 4\,.\,6$.
$X = 1\,.\,5796$ interp. ur Ber.

N:o 54. » $11^h\,38^m$ f.m. *Dev. B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$267°\,48'\,5''$, $337°\,14'\,20''$.
$267°\,43'\,10''$, $337°\,14'\,30''$. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 34°\,44'\,4''$; $t' = 21°.4$.
$X = 1\,.\,5784$ ur eqv 2) och 5).

N:o 55. » $1^h\,10^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $71°\,19'.9$, $70°\,28'.4$.
M. upp $70°\,31'.0$, $71°\,18'.5$.
$i = 70°\,54'.4$.

N:o 56. » $2^h\,10^m$ e.m. *Inkl.* II. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $71°\,5'.5$, $70°\,41'.7$.
M. upp $70°\,31'.8$, $71°\,16'.4$.
$i = 70°\,53'.8$.

N:o 57. » $4^h\,28^m$ e.m. *Dev. B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$267°\,54'\,10''$, $337°\,3'\,5''$.
$267°\,54'\,0''$, $337°\,5'\,7''$. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 34°\,34'\,41''$; $t' = 21°.8$. $\delta n = 14\,.\,8$.
$X = 1\,.\,5845$ ur eqv. 2) och 5).

N:o 58. 1869 d. 26 Juli $5^h\,28^m$ e.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
263° 38′ 7″ , 341° 22′ 45″.
263° 40′ 47″ , 341° 25′ 40″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 38°\,52'\,14''$; $t' = 20.8$.
$X = 1.5866$ ur eqv. 3).

N:o 59. » $6^h\,53^m$ e.m. *Osc. R.3.*
95 sv. $= 7^m\,42^{hs}.42$; 100 sv. $= 464^s.43$.
$T = 464^s.43$; $t' = 20°.0$.
$X = 1.5862$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 53 och T N:o 52 $X = 1.5805$
af φ N:o 58 och T N:o 59 $X = 1.5864$ } — *R.3.*
af φ och X N:o 53 för *Dev. R.3:*
3) . . . . . $\lg X = 9{,}99834 - \lg \sin\varphi - 12.5\,(t' - 19.9)$.

Anm. N:o 58 ej använd vid beräkningen af konstanten i 3). Jmfr Hbfjöl Anm.

GRENNA a).

Lokal: På en tomt, tillhörig Tullinspektor Hjertstedt, i norra delen af staden.

N:o 60. 1869 d. 27 Juli $6^h\,0^m$ e.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
12° 58′ 25″ , 91° 41′ 32″.
12° 57′ 5″ , 91° 41′ 52″. $\Delta\varphi = 5''$
$\varphi = 39°\,21'\,54''$; $t' = 20.8$. $\delta n = 12.7$.
$X = 1.5701$ ur eqv. 3) och 4).

N:o 61. » $7^h\,15^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 41′.6 , 70° 44′.6.
M. upp 70° 46′.4 , 71° 31′.4.
$i = 71°\,11'.0$.

N:o 62. » $7^h\,0^m$ e.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
12° 56′ 52″ , 91° 43′ 20″. $\Delta\varphi = 5''$
$\varphi = 39°\,23'\,9''$; $t' = 19°.5$. $\delta n = 14.0$.
$X = 1.5700$ ur eqv. 3) och 4).

HUSQVARNA.

Lokal: I närheten af landsvägen ett stycke österut från fabriken.

N:o 63. 1869 d. 29 Juli $9^h\,17^m$ f.m. *Osc. R.3.*
98 sv. $= 7^m\,55^{hs}.54$; 100 sv. $= 456^s.91$.
89 » $= 6^m\,93^{hs}.25$; 100 » $= 456^s.88$.
$\eta = 7'.8$ ur N:o 52. $T = 456^s.90$; $t = 16.7$. $\delta n = 38.7$.
$X = 1.6374$ interp. ur Ber.

N:o 64. 1869 d. 29 Juli 10^h 3^m f.m. *Osc. B.4.*
98 sv. = $7^m\,64^{hs}.25$; 100 sv. = $461^s.35$.
94 » = $7^m\,27^{hs}.41$; 100 » = $461^s.39$.
$\eta = 8'.5$ ur N:o 43. $T = 461^s.37$; $t = 17.5$. $\delta n = 37.9$.
$X = 1.6359$ interp. ur Ber.

N:o 65. » $11^h\,30^m$ f.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
322° 13′ 45″ , 37° 11′ 25″.
322° 11′ 27″ , 37° 11′ 47″. $\Delta\varphi = 6''$
$\varphi = 37°\,29'\,24''$; $t' = 18°.4$. $\delta n = 38.2$.
$X = 1.6371$ interp. ur Ber.

N:o 66. » $0^h\,36^m$ e.m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
326° 17′ 27″ , 33° 0′ 55″.
326° 13′ 50″ , 33° 0′ 17″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 33°\,22'\,12''$; $t' = 17°.7$. $\delta n = 39.3$.
$X = 1.6367$ interp. ur Ber.

N:o 67. » $2^h\,40^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 70° 43′.5 , 69° 46′.3.
M. upp 69° 41′.4 , 70° 33′.0.
$i = 70°\,11'.0$.

Beräkning: af φ N:o 65 och T N:o 63 $X = 1.6373$ — *R.3.*
af φ N:o 66 och T N:o 64 $X = 1.6363$ — *B.4.*
af φ och X N:o 65 för *Dev. R.3:*
4) . . . . . $\lg X = 9{,}99843 - \lg \sin\varphi - 12.5\,(t' - 18.4)$.
af φ och X N:o 66 för *Dev. B.4:*
5) . . . . . $\lg X = 9{,}95436 - \lg \sin\varphi - 11.1\,(t' - 17.7)$.

TENHULT.

Lokal: I skogen nordost från stationshuset.

N:o 68. 1869 d. 30 Juli $10^h\,50^m$ f.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
79° 29′ 17″ , 154° 14′ 22″. $\Delta\varphi = 6''$.
$\varphi = 37°\,22'\,28''$; $t' = 17°.3$. $\delta n = 39.3$.
$X = 1.6419$ ur eqv. 4) och 6).

N:o 69. » $11^h\,36^m$ f.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
79° 25′ 5″ , 154° 7′ 57″.
79° 23′ 50″ , 154° 5′ 42″. $\Delta\varphi = 6''$
$\varphi = 37°\,21'\,5''$; $t' = 19°.2$. $\delta n = 41.7$.
$X = 1.6419$ ur eqv. 4) och6).

N:o 70. » $1^h\,20^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 70° 36′.0 , 69° 41′.6.
M. upp 69° 35′.2 , 70° 27′.0.
$i = 70°\,5'.0$.

N:o 71. 1869 d. 30 Juli $2^h\ 26^m$ e.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
79° 23′ 27″ , 153° 56′ 15″.
79° 26′ 0″ , 153° 55′ 15″. $\Delta\varphi = 5''$
$\varphi = 37°\ 15'\ 26''$; $t' = 19°.1$. $\delta n = 49.0$.
$X = 1.6455$ ur eqv. 4) och 6).

NÄSSJÖ.

Lokal: I småskogen sydvest från stationen, på andra sidan viken.

N:o 72. 1869 d. 2 Aug. $9^h\ 47^m$ f.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
237° 5′ 37″ , 311° 46′ 50″.
237° 5′ 0″ , 311° 45′ 52″. $\Delta\varphi = 7''$
$\varphi = 37°\ 20'\ 24''$; $t' = 19°.6$. $\delta n = 40.0$.
$X = 1.6419$ ur eqv. 4) och 6).

N:o 73. » $10^h\ 50^m$ f.m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
241° 8′ 40″ , 307° 32′ 15″.
241° 9′ 15″ , 307° 31′ 17″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 33°\ 11'\ 7''$; $t' = 21°.3$. $\delta n = 42.0$.
$X = 1.6425$ ur eqv. 5) och 7).

N:o 74. » $0^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 70° 30′.6 , 69° 37′.2.
M. upp 69° 32′.2 , 70° 21′.4.
$i = 70°\ 0'.3$.

N:o 75. » $1^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 70° 20′.0 , 69° 43′.4.
M. upp 69° 39′.0 , 70° 25′.2.
$i = 70°\ 1'.8$.

SÄFSJÖ a).

Lokal: I skogen sydost från stationshuset nära landsvägen.

N:o 77. 1869 d. 3 Aug. $9^h\ 13^m$ f.m. *Osc. R.3.*
99 sv. = $7^m\ 53^{hs}.73$; 100 sv. = $451^s.38$.
167 » = $12^m\ 67^{hs}.79$; 100 » = $451^s.43$.
$\eta = 3'.1$. $T = 451^s.41$; $t = 14°.2$. $\delta n = 46.0$ u.
$X = 1.6772$ interp. ur Ber.

N:o 78. » $10^h\ 6^m$ f.m. *Osc. B.4.*
105 sv. = $7^m\ 117^{hs}.80$; 100 sv. = $456^s.10$.
99 » = $7^m\ 62^{hs}.98$; 100 » = $456^s.05$.
$\eta = 3'.5$ ur N:o 77. $T = 456^s.07$; $t = 15°.4$. $\delta n = 42.0$.
$X = 1.6746$ interp. ur Ber.

N:o 79. 1869 d. 3 Aug. $11^h\ 22^m$ f.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$
325° 42′ 30″ , 399° 6′ 32″.
326° 1′ 32″ , 399° 4′ 45″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 36°\ 32'\ 36''$; $t' = 16°.2$. $\delta n = 36.0\ u.$
$X = 1.6740$ interp. ur Ber.

N:o 80. » $0^h\ 14^m$ e.m. *Dev. B.4.* $P\,V$ $P\,O$
329° 59′ 2″ , 35° 2′ 12″.
329° 57′ 55″ , 35° 1′ 55″. $\Delta\varphi = 19''$
$\varphi = 32°\ 31'\ 29''$; $t' = 15°.2$. $\delta n = 36.0$.
$X = 1.6744$ interp. ur Ber.

N:o 81. » $1^h\ 40^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned 70° 9′.0 , 69° 13′.8.
M. upp 69° 10′.1 , 69° 57′.1.
$i = 69°\ 37'.5$.

N:o 82. » $2^h\ 55^m$ e.m. *Inkl.* II. $M\,V$ $M\,O$
M. ned 70° 3′.8 , 69° 16′.6.
M. upp 69° 19′.4 , 69° 59′.3.
$i = 69°\ 39'.8$.

N:o 83. » $4^h\ 40^m$ e.m. *Dev. B.4.* $P\,V$ $P\,O$
330° 11′ 5″ , 34° 56′ 32″.
330° 8′ 32″ , 34° 56′ 40″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 32°\ 23'\ 9''$; $t' = 16°.3$. $\delta n = 51.0$.
$X = 1.6804$ interp. ur Ber.

N:o 84. » $5^h\ 32^m$ e.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$
326° 12′ 47″ , 38° 57′ 17″.
326° 15′ 30″ , 38° 56′ 20″. $\Delta\varphi = 6''$
$\varphi = 36°\ 21'\ 14''$; $t' = 15°.7$. $\delta n = 54.0$.
$X = 1.6819$ interp. ur Ber.

N:o 85. » $6^h\ 27^m$ e.m. *Osc. B.4.*
105 sv. $= 7^m\ 115^{hs}.04$; 100 sv. $= 454^s.78$.
$T = 454^s.78$; $t = 15°.3$. $\delta n = 57.2$.
$X = 1.6840$ interp. ur Ber.

N:o 86. » $7^h\ 12^m$ e.m. *Osc. R.3.*
93 sv. $= 6^m\ 117^{hs}.84$; 100 sv. $= 450^s.45$.
$T = 450^s.45$; $t = 14°.7$. $\delta n = 59.0$.
$X = 1.6843$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 79 och T N:o 77 $X = 1.6756$
af φ N:o 84 och T N:o 86 $X = 1.6831$ — *R.3.*
af φ N:o 80 och T N:o 78 $X = 1.6745$
af φ N:o 83 och T N:o 85 $X = 1.6822$ — *B.4.*
af φ och X N:is 79 och 84 för *Dev. R.3:*

6) . . . . . $\lg X = 9{,}99864 - \lg \sin \varphi - 12 \,.\, 5\,(t' - 16 \,.\, 0)$.
af φ och X N:is 80 och 83 för *Dev. B.4:*
7) . . . . . $\lg X = 9{,}95433 - \lg \sin \varphi - 12 \,.\, 5\,(t' - 15 \,.\, 8)$.

ALFVESTAD.

Lokal: I en skogsdunge nordvest från jernvägsstationen.

N:o 87. 1869 d. 5 Aug. $9^h\ 10^m$ f.m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	324° 31′ 37″	39° 39′ 15″.	$\Delta\varphi = 8''$
	324° 30′ 0″	39° 38′ 57″.	

$\varphi = 37° 34′ 1″$; $t' = 16°.4$.
$X = 1 \,.\, 6346$ ur eqv. 6) och 8).

N:o 88. » $10^h\ 10^m$ f.m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	328° 37′ 42″	35° 24′ 22″.	$\Delta\varphi = 18''$
	328° 36′ 50″	35° 24′ 17″.	

$\varphi = 33° 23′ 14″$; $t' = 17°.3$.
$X = 1 \,.\, 6351$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 90. » $0^h\ 40^m$ e.m. *Inkl.* I.

	M V	*M O*
M. ned	70° 35′.4	69° 40′.4.
M. upp	69° 32′.5	70° 30′.4.

$i = 70° 4′.7$.

N:o 91. » $1^h\ 35^m$ e.m. *Inkl.* II.

	M V	*M O*
M. ned	70° 26′.5	69° 44′.9.
M. upp	69° 47′.3	70° 22′.5.

$i = 70° 5′.3$.

N:o 93. » $4^h\ 5^m$ e.m. *Dev. B.4.*

	P V	*P O*	
	328° 38′ 20″	35° 19′ 10″.	$\Delta\varphi = 18''$
	328° 42′ 0″	35° 18′ 17″.	

$\varphi = 33° 18′ 59″$; $t' = 18°.2$.
$X = 1 \,.\, 6378$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 94. » $4^h\ 45^m$ e.m. *Dev. R.3.*

	P V	*P O*	
	324° 35′ 57″	39° 29′ 15″.	$\Delta\varphi = 8''$
	324° 36′ 52″	39° 29′ 22″.	

$\varphi = 37° 26′ 19″$; $t' = 18°.1$.
$X = 1 \,.\, 6386$ ur eqv. 6) och 8).

Mot Med. af X N:is 93 och 94 svarar . . . . . $\delta n = 49 \,.\, 0.\, u.$
» » af X N:is 87, 88, 93 och 94 » . . . . . $\delta n = 46 \,.\, 0.$

WEXIÖ.

Lokal: På en udde vid sjön i fortsättningen af Kronobergsgatan.

N:o 95. 1869 d. 6 Aug. $10^h\ 10^m$ f.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$190°\ 22'\ 45''$, $263°\ 53'\ 30''$.
$190°\ 21'\ 0''$, $263°\ 51'\ 57''$. $\Delta\,\varphi = 5''$
$\varphi = 36°\ 45'\ 21''$; $t' = 16°.3$.
$X = 1.6653$ ur eqv. 6) och 8).

N:o 96. » $11^h\ 10^m$ f.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$194°\ 20'\ 12''$, $259°\ 44'\ 45''$.
$194°\ 17'\ 40''$, $259°\ 43'\ 30''$. $\Delta\,\varphi = 17''$
$\varphi = 32°\ 42'\ 19''$; $t' = 16°.9$.
$X = 1.6654$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 97. » $0^h\ 30^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $70°\ 47'.6$, $69°\ 49'.1$.
M. upp $69°\ 41'.8$, $70°\ 42'.0$.
$i = 70°\ 15'.2$.

N:o 98. » $1^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* II. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $70°\ 35'.5$, $69°\ 58'.7$.
M. upp $69°\ 57'.6$, $70°\ 34'.4$.
$i = 70°\ 16'.6$.

N:o 99. » $2^h\ 35^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$190°\ 25'\ 37''$, $263°\ 39'\ 40''$.
$194°\ 20'\ 47''$, $259°\ 36'\ 52''$. $\Delta\,\varphi = 17''$
$\varphi = 32°\ 38'\ 41''$; $t' = 16°.8$.
$X = 1.6682$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 100. » $3^h\ 20^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$190°\ 25'\ 37''$, $263°\ 39'\ 40''$.
$190°\ 41'\ 17''$, $263°\ 36'\ 45''$. $\Delta\,\varphi = 7''$
$\varphi = 36°\ 32'\ 15''$; $t' = 18°.3$.
$X = 1.6729$ ur eqv. 6) och 8).

Mot Med. af X N:is 96 och 99 svarar . . . . . $\delta n = 43.0\,u$.

ELMHULT.

Lokal: I en skogsdunge öster ut från jernvägsstationen.

N:o 101. 1869 d. 7 Aug. $9^h\ 30^m$ f.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$203°\ 51'\ 30''$, $278°\ 30'\ 15''$.
$203°\ 51'\ 15''$, $278°\ 28'\ 55''$. $\Delta\,\varphi = 4''$
$\varphi = 37°\ 19'\ 2''$; $t' = 16°.3$. $\delta n = 17.0$.
$X = 1.6438$ ur eqv. 6) och 8).

N:o 102. 1869 d. 7 Aug. $10^h\ 30^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
207° 53′ 55″ , 274° 12′ 57″.
207° 54′ 20″ , 274° 12′ 5″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 33°\ 8'\ 55''$; $t' = 17°.7$. $\delta n = 19.0$.
$X = 1.6452$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 103. » $11^h\ 55^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 13′.4 , 70° 18′.9.
M. upp 70° 10′.9 , 71° 5′.5.
$i = 70°\ 42'.2$.

N:o 104. » $0^h\ 50^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 2′.7 , 70° 22′.3.
M. upp 70° 15′.4 , 71° 4′.4.
$i = 70°\ 41'.2$.

N:o 105. » $3^h\ 40^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
207° 51′ 50″ , 273° 56′ 5″.
207° 51′ 30″ , 273° 55′ 22″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 33°\ 1'\ 44''$; $t' = 16°.0$. $\delta n = 29.0$.
$X = 1.6512$ ur eqv. 7) och 9).

N:o 106. » $4^h\ 40^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
203° 50′ 22″ , 278° 6′ 52″.
204° 7′ 50″ , 278° 7′ 25″. $\Delta\varphi = 7''$
$\varphi = 37°\ 3'\ 54''$; $t' = 18°.0$. $\delta n = 29.0$.
$X = 1.6525$ ur eqv. 6) och 8).

LUND a).

Lokal: I Första-vertikal-rummet i Astronomiska Observatoriet.

N:o 107. 1869 d. 9 Aug. $2^h\ 0^m$ e.m. *Osc. R.3.*
94 sv. = $7^m\ 57^{hs}.63$; 100 sv. = $477^s.46$.
95 » = $7^m\ 67^{hs}.04$; 100 » = $477^s.39$.
126 » = $10^m\ 3^{hs}.02$; 100 » = $477^s.39$.
$\eta = 3'.6$ ur N:o 77. $T = 477^s.42$; $t = 19°.0$. $\delta n = 33.5$.
$X = 1.5020$ interp. ur Ber.

N:o 108. » $3^h\ 5^m$ e.m. *Osc. B.4.*
87 sv. = $6^m\ 118^{hs}.98$; 100 sv. = $482^s.17$.
93 » = $7^m\ 57^{hs}.27$; 100 » = $482^s.41$.
87 » = $6^m\ 118^{hs}.92$; 100 » = $482^s.14$.
$\eta = 4'.0$ ur N:o 78. $T = 482^s.24$; $t = 19°.2$. $\delta n = 32.0\ u.$
$X = 1.5009$ interp. ur Ber.

N:o 109. 1869 d. 9 Aug. $4^h\ 25^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$310°\ 49'\ 15''$, $33°\ 37'\ 47''$.
$310°\ 48'\ 42''$, $33°\ 37'\ 10''$. $\Delta\varphi = 14''$
$\varphi = 41°\ 24'\ 1''$; $t' = 21°.6$. $\delta n = 38.0\,u$.
$X = 1.5043$ interp. ur Ber.

N:o 110. » $5^h\ 15^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$315°\ 30'\ 45''$, $28°\ 47'\ 50''$.
$315°\ 31'\ 22''$, $28°\ 47'\ 17''$. $\Delta\varphi = 24''$
$\varphi = 36°\ 37'\ 51''$; $t' = 21°.5$. $\delta n = 42.0\,u$.
$X = 1.5062$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 109 och T N:o 107 $X = 1.5031$ — *R.3.*
af φ N:o 110 och T N:o 108 $X = 1.5036$ — *B.4.*
af φ och X N:o 109 för *Dev. R.3:*

8) . . . . . lg $X = 9.99774 - \lg \sin\varphi - 12.5\,(t' - 21.6)$.

af φ och X N:o 110 för *Dev. B.4:*

9) . . . . . lg $X = 9.95361 - \lg \sin\varphi - 11.1\,(t' - 21.5)$.

Anm. Då den använda lokalen innehöll en betydlig qvantitet jern, sakna de erhållna X-värdena egentlig betydelse. Dessa observationer företogos också endast och allenast i ändamål att erhålla eqv. 8) och 9) och magneternas momenter.

LUND b).

Lokal: Sydvest från Observatoriet i dess park.

N:o 113. 1869 d. 10 Aug. $0^h\ 40^m$ e.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$18°\ 3'\ 30''$, $90°\ 6'\ 42''$.
$18°\ 3'\ 40''$, $90°\ 5'\ 57''$. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 36°\ 1'\ 15''$; $t' = 18°.8$. $\delta n = 40.4$.
$X = 1.6930$ ur eqv. 8).

N:o 114. » $1^h\ 35^m$ e.m. *Dev. B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$22°\ 2'\ 12''$, $86°\ 5'\ 55''$.
$22°\ 0'\ 2''$, $86°\ 5'\ 52''$. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 32°\ 2'\ 3''$; $t' = 18°.0$. $\delta n = 45.8$.
$X = 1.6958$ ur eqv. 9).

N:o 115. » $3^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $69°\ 25'.2$, $68°\ 42'.8$.
M. upp $68°\ 42'.0$, $69°\ 26'.2$.
$i = 69°\ 4'.1$.

N:o 116. » $4^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* II. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $69°\ 28'.0$, $68°\ 52'.8$.
M. upp $68°\ 48'.5$, $69°\ 33'.7$.
$i = 69°\ 10'.7$.

N:o 117. 1869 d. 10 Aug. $5^h\ 45^m$ e.m. *Dev. B.4.* $P\ V$ $P\ O$
$22°\ 17'\ 5''$, $86°\ 8'\ 55''$.
$22°\ 19'\ 50''$, $86°\ 10'\ 15''$. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 31°\ 55'\ 19''$; $t' = 14°.6$. $\delta n = 65.8$.
$X = 1.7026$ ur eqv. 9).

Anm. 1. Här visade sig för första gången en betydligare skilnad i de båda inklinations-nålarnes angifvelser, som äfven sedermera qvarstod vid nästan alla bestämningar, der i ej öfversteg 70°. Om en närmare undersökning af detta förhållande se Lund c) sid. 31.

Anm. 2. Enligt meddelande af Doc. Göransson har han på detta ställe vid ungefärlig uppskattning funnit en betydligare afvikelse i deklination, hvars orsak dock ej kunnat upptäckas. I afseende på intensitet och inklination jmf. Lund c).

YSTAD.

Lokal: I Kyrkogårdsplanteringen, nära yttre sidan.

N:o 119. 1869 d. 12 Aug. $10^h\ 55^m$ f.m. *Dev.R.3.* $P\ V$ $P\ O$
$322°\ 16'\ 35''$, $32°\ 48'\ 35''$.
$322°\ 14'\ 10''$, $32°\ 48'\ 40''$. $\Delta\varphi = 7''$
$\varphi = 35°\ 16'\ 30''$; $t' = 15°.5$. $\delta n = 45.0$.
$X = 1.7256$ ur eqv. 8).

N:o 120. » $11^h\ 45^m$ f.m. *Dev.B.4.* $P\ V$ $P\ O$
$326°\ 5'\ 17''$, $28°\ 56'\ 17''$.
$326°\ 5'\ 12''$, $28°\ 56'\ 27''$. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 31°\ 25'\ 19''$; $t' = 16°.2$. $\delta n = 45.0$.
$X = 1.7261$ ur eqv. 9).

N:o 121. » $1^h\ 15^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\ V$ $M\ O$
M. ned $69°\ 13'.0$, $68°\ 18'.6$.
M. upp $68°\ 15'.0$, $69°\ 3'.2$.
$i = 68°\ 42'.5$.

N:o 122. » $2^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* II. $M\ V$ $M\ O$
M. ned $68°\ 59'.7$, $68°\ 29'.9$.
M. upp $68°\ 26'.6$, $69°\ 8'.4$.
$i = 68°\ 46'.1$.

N:o 123. » $4^h\ 20^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\ V$ $P\ O$
$317°\ 45'\ 30''$, $20°\ 22'\ 35''$.
$317°\ 46'\ 55''$, $20°\ 22'\ 27''$. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 31°\ 17'\ 52''$; $t' = 18°.6$. $\delta n = 59.0$.
$X = 1.7312$ ur eqv. 9).

N:o 124. » $5^h\ 15^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\ V$ $P\ O$
$313°\ 59'\ 17''$, $24°\ 12'\ 37''$.
$314°\ 1'\ 30''$, $24°\ 12'\ 27''$. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 35°\ 5'\ 56''$; $t' = 17°.9$. $\delta n = 61.2$.
$X = 1.7320$ ur eqv. 8).

Anm. Angående inklinationen jmf. Lund b) och c).

HELSINGBORG.

Lokal: Vid norra kanten af högslätten bakom staden, strax ofvanför brunnsanstalten »Helsan».

N:o 125. 1869 d. 13 Aug. 3^h 5^m e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$192°\,53'\,37''$, $265°\,16'\,0''$.
$192°\,54'\,47''$, $265°\,16'\,10''$. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 36°\,10'\,47''$; $t' = 15°.9$. $\delta n = 60.0$.
$X = 1.6880$ ur eqv. 8).

N:o 126. » 4^h 5^m e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$196°\,54'\,57''$, $261°\,19'\,32''$.
$196°\,56'\,40''$, $261°\,19'\,52''$. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 32°\,11'\,40''$; $t' = 14°.7$. $\delta n = 62.0$.
$X = 1.6897$ ur eqv. 9).

N:o 127. » 6^h 0^m e.m. *Inkl.* II. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $69°\,47'.8$, $69°\,17'.8$.
M. upp $69°\,8'.2$, $69°\,57'.1$.
$i = 69°\,32'.8$.

N:o 128. » 7^h 0^m e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $69°\,54'.1$, $69°\,2'.2$.
M. upp $68°\,58'.6$, $69°\,46'.8$.
$i = 69°\,25'.4$.

Anm. Angående inklinationen jmf. Lund b) och c).

KÖBENHAVN.

Lokal: I Magnethuset vid Astronomiska Observatoriet.

N:o 129. 1869 d. 16 Aug. 0^h 9^m e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
$151°\,15'\,30''$, $222°\,58'\,45''$.
$151°\,14'\,15''$, $222°\,57'\,25''$. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 35°\,51'\,28''$; $t' = 20°.5$.
$X = 1.6943$ ur eqv. 10).

N:o 130. » $1^h\,22^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
$155°\,9'\,0''$, $219°\,3'\,57''$.
$155°\,14'\,27''$, $219°\,3'\,42''$. $\Delta\varphi = 16''$
$\varphi = 31°\,55'\,47''$; $t' = 21°.6$.
$X = 1.6940$ ur eqv. 11).

N:o 131. » $4^h\,10^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned $69°\,45'.6$, $68°\,48'.8$.
M. upp $68°\,42'.6$, $69°\,41'.4$.
$i = 69°\,14'.6$.

N:o 132. 1869 d. 16 Aug. $5^h\ 20^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 69° 41′. 1 , 68° 54′. 1.
M. upp 68° 51′. 3 , 69° 43′. 6.
$i = 69°\ 17'.5$.

N:o 133. » $7^h\ 6^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
157° 31′ 47″ , 221° 22′ 35″.
157° 33′ 55″ , 221° 23′ 0″. $\Delta\varphi = 16$
$\varphi = 31°\ 54'\ 42''$; $t' = 21°.1$.
$X = 1.6951$ ur eqv. 11).

N:o 134. » $8^h\ 10^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
153° 41′ 40″ , 225° 20′ 10″.
153° 46′ 47″ , 225° 21′ 52″. $\Delta\psi = 7''$
$\varphi = 35°\ 48'\ 17''$; $t' = 20°.9$.
$X = 1.6963$ ur eqv. 10).

Mot Med. af X N:is 129, 130, 133 och 134 svarar . . . . . $\delta n = 65.0\,u$.

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

LUND c).

Lokal: I norra delen af »Östra Promenaden».

N:o 135. 1869 d. 18 Aug. $9^h\ 22^m$ f.m. *Osc. R.3.*
100 sv. = $7^m\ 59^{hs}.75$; 100 sv. = $449^s.87$.
126 » = $9^m\ 53^{hs}.89$; 100 » = $449^s.95$.
$\eta = 2'.9$ ur N:o 162. $T = 449^s.91$; $t = 18°.1$. $\delta n = 37.0\,u$.
$X = 1.6959$ interp. ur Ber.

N:o 136. d. 18 Aug. $10^h\ 8^m$ f.m. *Osc. B.4.*
106 sv. = $8^m\ 3^{hs}.43$; 100 sv. = $454^s.45$,
92 » = $6^m\ 116^{hs}.17$; 100 » = $454^s.44$.
$\eta = 3'.2$ ur N:o 163. $T = 454^s.44$; $t = 19°.6$.
$X = 1.6937$ interp. ur Ber.

N:o 137. d. 18 Aug. $11^h\ 26^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
140° 17′ 42″ , 212° 7′ 7″.
140° 18′ 12″ , 222° 6′ 32″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 35°\ 54'\ 17''$; $t' = 20°.9$.
$X = 1.6922$ interp. ur Ber.

N:o 138. » $0^h\ 21^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
144° 14′ 0″ , 208° 10′ 0″.
144° 12′ 22″ , 208° 9′ 20″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 31°\ 57'\ 59''$; $t' = 21°.7$.
$X = 1.6922$ interp. ur Ber.

N:o 139. 1869 d. 18 Aug. $2^h\ 10^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 69° 40′. 2 , 68° 45′. 2.
M. upp 68° 42′. 9 , 69° 29′. 0.
$i = 69° 9′. 3.$

N:o 140. » $3^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 69° 32′. 4 , 68° 54′. 8.
M. upp 68° 49′. 0 , 69° 37′. 1.
$i = 69° 13′. 3.$

N:o 141. » $6^h\ 0^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
131° 3′ 15″ , 194° 48′ 10″.
131° 2′ 35″ , 194° 48′ 45″. $\Delta\varphi = 21″$
$\varphi = 31° 52′ 25″;$ $t′ = 18°. 4.$
$X = 1.6980$ ur eqv. 11).

N:o 142. » $7^h\ 0^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
127° 7′ 10″ , 198° 44′ 12″.
127° 6′ 5″ , 198° 43′ 40″. $\Delta\varphi = 16″$
$\varphi = 35° 48′ 23″;$ $t′ = 17°. 2.$
$X = 1.6980$ ur eqv. 10).

Beräkning: af φ N:o 137 och T N:o 135 $X = 1.6940$ — *R.3.*
af φ N:o 138 och T N:o 136 $X = 1.6929$ — *B.4.*
af φ och X N:o 137 för *Dev. R.3:*
10) . . . . . lg $X = 9.99667 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t′ - 20.9)$.
af φ och X N:o 138 för *Dev. B.4:*
11) . . . . . lg $X = 9.95226 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t′ - 21.7)$.

Mot Med. af X N:is 138 och 141 svarar . . . . . $\delta n = 40.0\,u.$

N:o 143. 1869 d. 19 Aug. $9^h\ 5^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 69° 39′. 5 , 68° 45′. 7.
M. upp 68° 44′. 1 , 69° 27′. 7.
$i = 69° 9′. 3.$

N:o 144—145. » $10^h\ 55^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
1) i ett plan 30° östligt fr. merid.
M. upp 71° 12′. 9 , 71° 58′. 9.
M. ned 72° 2′. 7 , 71° 15′. 3. $i_1 = 71° 37′. 4.$
2) i ett plan 60° vestligt fr. merid.
M. ned 79° 51′. 2 , 79° 4′. 2.
M. upp 78° 54′. 1 , 79° 47′. 5. $i_2 = 79° 24′. 3.$
$i = 69° 7′. 8.$

N:o 146. » $0^h\ 55^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 69° 36′. 2 , 68° 44′. 4.
M. upp 68° 40′. 2 , 69° 27′. 8.
$i = 69° 7′. 2.$

Anm. Den förut omnämnda olikheten mellan de båda inklinationsnålarnes angifvelser undersöktes här något närmare. Då jag på grund af föregående observationer i nordliga Sverige af Prof. Ångström och i Stockholm af Rektor Siljeström hade skäl att misstänka, att felet låge hos nål II, beroende på ojemnhet hos dess tappar, undersökte jag på ofvanstående sätt, huruvida nål I gåfve samma värden vid observationer i och utom meridianen, hvilket visade sig vara förhållandet. Det är således skäl att antaga, att de med denna senare nål erhållna värdena äro de riktigare.

STEHAG.

Lokal: Nordost från jernvägsstationen nära landsvägen.

N:o 147. 1869 d. 20 Aug. $9^h\ 15^m$ f.m. *Dev.B.4.* PV PO
120° 53′ 55″ , 184° 54′ 52″.
120° 49′ 12″ , 184° 56′ 2″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 32°\ 1'\ 39''$; $t' = 19°.5$. $\delta n = 43.0\,u$.
$X = 1.6901$ ur eqv. 11) och 13).

N:o 148. » $10^h\ 25^m$ f.m. *Dev.R.3.* PV PO
116° 49′ 55″ , 188° 51′ 12″.
116° 49′ 40″ , 188° 49′ 45″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 36°\ 0'\ 12''$; $t' = 19°.4$. $\delta n = 41.0\,u$.
$X = 1.6889$ ur eqv. 10) och 12).

N:o 149. » $0^h\ 25^m$ e.m. *Inkl.* I. MV MO
M. ned 69° 59′.8 , 68° 55′.2.
M. upp 68° 51′.9 , 69° 49′.4.
$i = 69°\ 24'.1$.

N:o 150. » $1^h\ 55^m$ e.m. *Inkl.* II. MV MO
M. ned 69° 41′.4 , 69° 16′.4.
M. upp 68° 59′.4 , 69° 59′.8.
$i = 69°\ 29'.2$.

N:o 151. » $3^h\ 30^m$ e.m. *Dev.R.3.* PV PO
100° 11′ 40″ , 171° 28′ 20″.
99° 59′ 30″ , 171° 29′ 42″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 35°\ 41'\ 34''$; $t' = 16°.2$. $\delta n = 59.0\,u$.
$X = 1.7032$ ur eqv. 10) och 12).

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

HESSLEHOLM.

Lokal: I en skogsdunge vesterut från jernvägsstationen.

N:o 152. 1869 d. 21 Aug. $0^h\ 25^m$ e.m. *Dev.B.4.* PV PO
160° 17′ 52″ , 225° 49′ 30″.
160° 18′ 47″ , 225° 48′ 32″. $\Delta\varphi = 17''$
$\varphi = 32°\ 45'\ 4''$; $t' = 18°.9$.
$X = 1.6570$ ur eqv. 11) och 13).

N:o 153. 1869 d. 21 Aug. $1^h\ 25^m$ e.m. *Dev.R.3.* PV PO
156° 16′ 17″ , 229° 51′ 7″.
156° 18′ 55″ , 229° 50′ 50″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 36°\ 46'\ 32''$; $t' = 19°.2$.
$X = 1.6584$ ur eqv. 10) och 12).

N:o 154. » $3^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* I. MV MO
M. ned 70° 10′.7 , 69° 18′.7.
M. upp 69° 14′.5 , 70° 3′.5.
$i = 69°\ 41'.8$.

N:o 155. » $5^h\ 5^m$ e.m *Inkl.* II. MV MO
M. ned 70° 6′.1 , 69° 30′.9.
M. upp 69° 25′.9 , 70° 6′.1.
$i = 69°\ 47'.2$.

N:o 156. » $6^h\ 15^m$ e.m. *Dev.R.3.* PV PO
156° 31′ 25″ , 229° 55′ 40″.
156° 31′ 27″ , 229° 56′ 5″. $\Delta\varphi = 10''$
$\varphi = 36°\ 42'\ 3''$; $t' = 16°.3$.
$X = 1.6627$ ur eqv. 10) och 12).

N:o 157. » $7^h\ 5^m$ e.m. *Dev.B.4.* PV PO
160° 33′ 45″ , 225° 53′ 5″.
160° 33′ 45″ , 225° 52′ 40″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 32°\ 39'\ 16''$; $t' = 14°.4$.
$X = 1.6633$ ur eqv. 11) och 13).

Mot Med. af X N:is 152, 153, 156 och 157 svarar . . . . . $\delta n = 49.0$?

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

CHRISTIANSTAD.

Lokal: I parken vid skjutbanan söder ut från staden.

N:o 158. 1869 d. 23 Aug. $9^h\ 15^m$ f.m. *Dev.R.3.* PV PO
89° 36′ 37″ , 162° 5′ 52″.
89° 34′ 47″ , 162° 5′ 45″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 36°\ 14'\ 56''$; $t' = 16°.9$. $\delta n = 45.0\ u$.
$X = 1.6802$ interp. ur Ber.

N:o 159. » $10^h\ 15^m$ f.m. *Dev.B.4.* PV PO
93° 31′ 50″ , 158° 5′ 12″.
93° 30′ 2″ , 158° 4′ 42″. $\Delta\varphi = 16''$
$\varphi = 32°\ 16'\ 44''$; $t' = 17°.0$.
$X = 1.6792$ interp. ur Ber.

N:o 160. 1869 d. 23 Aug. $11^h\ 40^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 69° 53′. 6 , 68° 56′. 7.
M. upp 68° 54′. 9 , 69° 45′. 1.
$i = 69° 22′. 6.$

N:o 161. » $0^h\ 35^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 69° 48′. 1 , 69° 8′. 9.
M. upp 69° 9′. 3 , 69° 45′. 7.
$i = 69° 28′. 0.$

N:o 162. » $2^h\ 4^m$ e.m. *Osc. R.3.*
91 sv. = $6^m\ 101^{hs}.73$; 100 sv. = $451^s.50$.
114 » = $8^m\ 69^{hs}.80$; 100 » = $451^s.67$.
93 » = $6^m\ 119^{hs}.89$; 100 » = $451^s.55$.
$\eta = 2.9$ ur N:o 163. $T = 451^s.57$; $t = 19°.1$.
$X = 1.6832$ interp. ur Ber.

N:o 163. » $3^h\ 5^m$ e.m. *Osc. B.4.*
92 sv. = $6^m\ 118^{hs}.64$; 100 sv. = $455^s.78$.
92 » = $6^m\ 118^{hs}.90$; 100 » = $455^s.92$.
92 » = $6^m\ 119^{hs}.05$; 100 » = $456^s.01$.
$\eta = 3.2$. $T = 455^s.90$; $t = 19°.0$. $\delta n = 52.0$.
$X = 1.6830$ interp. ur Ber.

N:o 164. » $5^h\ 40^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
129° 9′ 15″ , 201° 31′ 5″.
129° 9′ 42″ , 201° 31′ 2″. $\Delta\varphi = 10''$
$\varphi = 36° 10′ 38''$; $t' = 17°.1$.
$X = 1.6830$ interp. ur Ber.

N:o 165. » $6^h\ 33^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
133° 7′ 5″ , 197° 32′ 30″.
133° 6′ 0″ , 197° 31′ 32″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 32° 12′ 27''$; $t' = 16°.1$.
$X = 1.6830$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 158 och T N:o 162 $X = 1.6817$
af φ N:o 164 och T N:o 162 $X = 1.6831$ } — *R.3.*

af φ N:o 159 och T N:o 163 $X = 1.6811$
af φ N:o 165 och T N:o 163 $X = 1.6830$ } — *B.4.*

af φ och X N:is 158 och 164 för *Dev. R.3:*

12) . . . . . $\log X = 9{,}99715 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t' - 17.0)$.

af φ och X N:is 159 och 165 för *Dev. B.4:*

13) . . . . . $\log X = 9{,}95274 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t' - 16.5)$.

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

HÄSTVEDA.

Lokal: Vid en bokdunge vester ut från jernvägsstationen.

N:o 167. 1869 d. 24 Aug. $0^h\ 40^m$ e.m. *Dev. R.3.* $P\,V$ $P\,O$

88° 2′ 0″ , 161° 8′ 35″.
87° 59′ 40″ , 161° 10′ 37″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 36°\ 34'\ 14''$; $t' = 19°.1$.
$X = 1.6663$ ur eqv. 12) och 14).

N:o 168. » $1^h\ 45^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$

M. ned 70° 4′.8 , 69° 8′.6.
M. upp 69° 6′.6 , 69° 57′.6.
$i = 69°\ 34'.4$.

Anm. Om var.-obs. se Ousby.

OUSBY.

Lokal: Ett stycke vesterut från jernvägsstationen.

N:o 169. 1869 d. 24 Aug. $5^h\ 44^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$

150° 32′ 30″ , 223° 47′ 57″.
150° 42′ 5″ , 223° 48′ 15″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 36°\ 35'\ 16''$; $t' = 15°.9$.
$X = 1.6671$ ur eqv. 12) och 14).

N:o 170. » $6^h\ 55^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$

M. ned 70° 4′.0 , 69° 9′.2.
M. upp 69° 6′.3 , 69° 54′.4.
$i = 69°\ 33'.5$.

Mot Med. af X N:is 167 och 169 svarar . . . . . $\delta n = 64.0$

LIATORP.

Lokal: I en skogsdunge österut från jernvägsstationen.

N:o 171. 1869 d. 25 Aug. $8^h\ 5^m$ f.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$

151° 27′ 12″ , 225° 56′ 45″.
151° 25′ 20″ , 225° 56′ 5″. $\Delta\varphi = 7''$
$\varphi = 37°\ 14'\ 57''$; $t' = 16°.2$. $\delta n = 52.0$.
$X = 1.6415$ ur eqv. 12) och 14).

N:o 172. » $9^h\ 45^m$ f.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$

M. ned 70° 40′.0 , 69° 46′.0.
M. upp 69° 44′.2 , 70° 36′.3.
$i = 70°\ 11'.6$.

N:o 173. 1869 d. 25 Aug. $10^h\ 25^m$ f.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 70° 33′. 8 , 69° 58′. 2.
$i = 70°\ 15'.6$ interp.

N:o 174. » $11^h\ 35^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
152° 18′ 17″ , 226° 44′ 10″.
152° 18′ 37″ , 226° 42′ 20″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 37°\ 12'\ 16''$; $t' = 22°.4$.
$X = 1.6402$ ur eqv. 12) och 14).

VIESLANDA.

Lokal: I en skogsdunge invid landsvägen österut från jernvägsstationen.

N:o 175. 1869 d. 25 Aug. $4^h\ 5^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
154° 39′ 35″ , 227° 12′ 5″.
154° 41′ 20″ , 227° 12′ 27″. $\Delta\varphi = 9''$
$\varphi = 36°\ 15'\ 45''$; $t' = 21°.9$. $\delta n = 60.0$?
$X = 1.6770$ ur eqv. 12) och 14).

N:o 176. » $5^h\ 45^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 69° 53′. 3 , 69° 15′. 3.
M. upp 69° 2′. 0 , 69° 56′. 1.
$i = 69°\ 31'.7$.

N:o 177. » $6^h\ 40^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 69° 52′. 5 , 69° 24′. 5.
M. upp 69° 11′. 0 , 70° 4′. 6.
$i = 69°\ 38'.5$.

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

LAMHULT.

Lokal: Sydvest från jernvägsstationen invid landsvägen.

N:o 178. 1869 d. 26 Aug. $4^h\ 45^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
133° 21′ 12″ , 208° 27′ 5″.
133° 21′ 32″ , 208° 27′ 45″. $\Delta\varphi = 10''$
$\varphi = 37°\ 32'\ 51''$; $t' = 21°.8$. $\delta n = 58.2$.
$X = 1.6278$ ur eqv. 12) och 14).

N:o 179. » $5^h\ 45^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 70° 35′. 9 , 69° 46′. 4.
M. upp 69° 40′. 6 , 70° 37′. 0.
$i = 70°\ 10'.0$.

N:o 180. 1869 d. 26 Aug. $6^h\ 45^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*

133° 21′ 40″ , 208° 32′ 57″.
133° 22′ 25″ , 208° 38′ 20″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 37°\ 35'\ 25''$; $t' = 18°.4$.
$X = 1.6278$ ur eqv. 12) och 14).

SÄFSJÖ b).

Lokal: Densamma som Säfsjö a) (se sid. 23).

N:o 181. 1869 d. 27 Aug. $9^h\ 7^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*

150° 48′ 27″ , 223° 33′ 52″.
150° 46′ 10″ , 223° 33′ 27″. $\Delta\varphi = 11''$
$\varphi = 36°\ 23'\ 0''$; $t' = 16°.1$. $\delta n = 56.5$.
$X = 1.6747$ interp. ur Ber.

N:o 182. » $10^h\ 2^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*

154° 45′ 40″ , 219° 28′ 20″.
154° 43′ 10″ , 219° 27′ 50″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 32°\ 21'\ 32''$; $t' = 17°.5$. $\delta n = 54.7$.
$X = 1.6743$ interp. ur Ber.

N:o 183. » $11^h\ 30^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*

M. ned 70° 7′.3 , 69° 13′.5.
M. upp 69° 12′.3 , 69° 59′.5.
$i = 69°\ 38'.1$.

N:o 184. » $1^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*

M. ned 70° 1′.5 , 69° 27′.3.
M. upp 69° 18′.0 , 70° 7′.1.
$i = 69°\ 43'.5$.

N:o 185. » $2^h\ 22^m$ e.m. *Osc. R.3.*

100 sv. $= 7^m\ 64^{hs}.24$; 100 sv. $= 452^s.12$.
100 » $= 7^m\ 64^{hs}.14$; 100 » $= 452^s.07$.
98 » $= 7^m\ 46^{hs}.06$; 100 » $= 452^s.07$.

$\eta = 2'.9$ ur N:o 163. $T = 452^s.09$; $t = 18°.8$. $\delta n = 66.5$.
$X = 1.6797$ interp. ur Ber.

N:o 186. » $3^h\ 18^m$ e.m. *Osc. B.4.*

92 sv. $= 7^m\ 119^{hs}.97$; 100 sv. $= 456^s.51$.
100 » $= 7^m\ 72^{hs}.86$; 100 » $= 456^s.43$.
98 » $= 7^m\ 54^{hs}.42$; 100 » $= 456^s.34$.

$\eta = 3'.2$ ur N:o 163. $T = 456^s.42$; $t = 18°.9$. $\delta n = 69.5$.
$X = 1.6801$ interp. ur Ber.

N:o 187. 1869 d. 27 Aug. $6^h\ 2^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
150° 43′ 50″ , 223° 17′ 17″.
150° 43′ 37″ , 223° 17′ 12″. $\Delta\varphi = 10''$.
$\varphi = 36°\ 16'\ 36''$; $t' = 16°.1$.
$X = 1.6790$ ur eqv. 14).

N:o 188. » $6^h\ 52^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
154° 43′ 52″ , 219° 17′ 17″.
154° 43′ 17″ , 219° 18′ 7″. $\Delta\varphi = 16''$
$\varphi = 32°\ 16'\ 47''$; $t' = 14°.5$.
$X = 1.6792$ ur eqv. 15).

Beräkning: af φ N:o 181 och T N:o 185 $X = 1.6772$. — *R.3.*
af φ N:o 182 och T N:o 186 $X = 1.6772$. — *B.4.*
af φ och X N:o 181 för *Dev. R.3:*
14) . . . . . $\lg X = 9{,}99713 - \lg \sin\varphi - 12.5\,(t' - 16.1)$.
af φ och X N:o 182 för *Dev. B.4:*
15) . . . . . $\lg X = 9{,}95236 - \lg \sin\varphi - 11.1\,(t' - 17.5)$.

Anm. Angående inklinationen jmfr Lund b) och c).

VISINGSÖ.

Lokal: Nordvest från kyrkan nära skogvaktarebostället.

N:o 189. 1869 d. 28 Aug. $3^h\ 13^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$
10° 0′ 5″ , 86° 49′ 50″.
9° 56′ 5″ , 86° 50′ 20″. $\Delta\varphi = 8''$
$\varphi = 38°\ 25'\ 52''$; $t' = 19°.4$.
$X = 1.5967$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 190. » $4^h\ 11^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$
14° 16′ 37″ , 82° 36′ 2″.
14° 18′ 0″ , 82° 36′ 35″. $\Delta\varphi = 18''$
$\varphi = 34°\ 9'\ 12''$; $t' = 18°.5$.
$X = 1.5959$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 191. » $5^h\ 30^m$ e.m. *Inkl.* I. $M\,V$ $M\,O$
M. ned 71° 7′.2 , 70° 16′.9.
M. upp 70° 13′.4 , 71° 4′.0.
$i = 70°\ 40'.4$.

Mot Med. af X N:is 189 och 190 svarar . . . . . $\delta n = 50.0$?

GRENNA b).

Lokal: Nere vid stranden af Wettern nära ångbåtsbryggan.

N:o 192. 1869 d. 29 Aug. $3^h\ 35^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 26′. 4 , 70° 33′. 6.
M. upp 70° 26′. 8 , 71° 25′. 4.
$i = 70°\ 58'.0$.

MULLSJÖ.

Lokal: Ett stycke österut från jernvägsstationen.

N:o 193. 1869 d. 30 Aug. $9^h\ 37^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
135° 49′ 5″ , 211° 52′ 37″.
135° 46′ 57″ , 211° 52′ 32″. $\Delta\varphi = 5''$
$\varphi = 38°\ 2'\ 12''$; $t' = 11.8$.
$X = 1.6144$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 194. » $10^h\ 30^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
140° 0′ 27″ , 207° 35′ 7″.
139° 59′ 12″ , 207° 35′ 5″. $\Delta\varphi = 19''$
$\varphi = 33°\ 47'\ 19''$; $t' = 11°.6$.
$X = 1.6142$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 195. » $0^h\ 10^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 17′. 7 , 70° 19′. 5.
M. upp 70° 19′. 9 , 71° 8′. 9.
$i = 70°\ 46'.5$.

N:o 196. » $1^h\ 47^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
103° 37′ 45″ , 171° 17′ 2″.
103° 37′ 35″ , 171° 17′ 18″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 33°\ 49'\ 30''$; $t' = 14°.6$.
$X = 1.6114$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 197. » $3^h\ 50^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
99° 24′ 17″ , 175° 32′ 15″.
99° 24′ 50″ , 175° 32′ 10″. $\Delta\varphi = 4''$
$\varphi = 38°\ 4'\ 0''$; $t' = 13°.5$.
$X = 1.6125$ ur eqv. 14) och 16).

Mot Med. af X N:is 196 och 197 svarar . . . . . $\delta n = 46.0\,u$.

SALSTA.

Lokal: Vid en bondgård ett stycke norr ut från jernvägsstationen.

N:o 198. 1869 d. 31 Aug. $0^h\ 12^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
148° 32′ 15″ , 225° 4′ 12″.
148° 29′ 12″ , 225° 5′ 22″. $\Delta\varphi = 11''$
$\varphi = 38°\ 16'\ 51''$; $t' = 14°.1$.
$X = 1.6046$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 199. » $1^h\ 12^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
152° 46′ 37″ , 220° 43′ 35″.
152° 47′ 15″ , 220° 42′ 7″. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 33°\ 57'\ 38''$; $t' = 14°.5$.
$X = 1.6060$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 200. » $2^h\ 55^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 6′.3 , 70° 16′.9.
M. upp 70° 10′.6 , 71° 0′.4.
$i = 70°\ 38'.5$.

N:o 201. » $3^h\ 40^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 70° 59′.9 , 70° 22′.5.
M. upp 70° 16′.6 , 71° 2′.8.
$i = 70°\ 40'.4$.

N:o 202. » $4^h\ 52^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
152° 34′ 42″ , 220° 21′ 27″.
152° 36′ 40″ , 220° 22′ 10″. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 33°\ 52'\ 44''$; $t' = 14°.0$.
$X = 1.6096$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 203. » $5^h\ 44^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
148° 20′ 35″ , 224° 41′ 27″.
148° 22′ 10″ , 224° 41′ 10″. $\Delta\varphi = 11''$
$\varphi = 38°\ 9'\ 47''$; $t' = 12°.7$.
$X = 1.6094$ ur eqv. 14) och 16).

GUSTAFSBERG.

Lokal: I skogen sydvest om parken.

N:o 204. 1869 d. 1 Sept. $11^h\ 20^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
146° 38′ 50″ , 224° 7′ 52″.
146° 33′ 57″ , 224° 7′ 32″. $\Delta\varphi = 12''$
$\varphi = 38°\ 45'\ 27''$; $t' = 14°.3$.
$X = 1.5878$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 205. 1869 d. 1 Sept. $0^h\ 15^m$ e.m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
150° 55′ 55″ , 219° 41′ 27″.
150° 57′ 20″ , 219° 41′ 42″. $\Delta\varphi = 21''$
$\varphi = 34°\ 22'\ 8''$; $t' = 13°.8$.
$X = 1.5897$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 206. » $2^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 14′.1 , 70° 35′.7.
M. upp 70° 22′.5 , 71° 15′.8.
$i = 70°\ 52'.0$.

N:o 207. » $3^h\ 0^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 15′.7 , 70° 30′.9.
M. upp 70° 30′.2 , 71° 12′.2.
$i = 70°\ 52'.2$.

N:o 208. » $4^h\ 10^m$ e.m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
151° 5′ 57″ , 219° 39′ 37″.
151° 6′ 42″ , 219° 40′ 27″. $\Delta\varphi = 20''$
$\varphi = 34°\ 16'\ 31''$; $t' = 12°.9$. $\delta n = 53.0$.
$X = 1.5939$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 209. » $5^h\ 0^m$ e.m. *Dev. R.3.* *P V* *P O*
146° 48′ 20″ , 224° 1′ 32″.
146° 49′ 17″ , 224° 2′ 40″. $\Delta\varphi = 11''$
$\varphi = 38°\ 36'\ 28''$; $t' = 12°.6$.
$X = 1.5938$ ur eqv. 14) och 16).

STENUNGSÖ.

Lokal a): Vid stranden, söder ut från badhusen.

N:o 210. 1869 d. 4 Sept. $9^h\ 20^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
145° 10′ 35″ , 222° 44′ 45″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 47'\ 4''$; $t' = 14°.8$. $\delta n = 27.0\,u.$
$X = 1.5867$ ur eqv. 14) och 16).

Lokal b): Ett stycke inåt ön, vester ut från badhusen.

N:o 211. » $0^h\ 45^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
139° 39′ 50″ , 216° 40′ 45″.
139° 46′ 7″ , 216° 39′ 25″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 28'\ 32''$; $t' = 17°.5$. $\delta n = 38\frac{1}{2}.0\,u.$
$X = 1.5963$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 212. » $4^h\ 30^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 7′.0 , 70° 16′.0.
M. upp 70° 14′.8 , 71° 1′.6.
$i = 70°\ 39'.8$.

N:o 213. 1869 d. 4 Sept. $6^h\ 15^m$ e.m. *Dev.R.3.*

	P V	*P O*	
	140° 22′ 12″	216° 50′ 32″.	$\Delta\varphi = 1''$
	140° 12′ 37″	216° 49′ 5″.	

$\varphi = 38°\ 16'\ 11''$; $t' = 13°.0$.
$X = 1.6056$ ur eqv. 14) och 16).

PARTILLED.

Lokal: Invid ån, nordvest från jernvägsstationen.

N:o 214. 1869 d. 6 Sept. $10^h\ 22^m$ f.m. *Dev.B.4.*

	P V	*P O*	
	142° 52′ 27″	210° 41′ 25″.	$\Delta\varphi = 15''$
	142° 53′ 15″	210° 41′ 7″.	

$\varphi = 33°\ 53'\ 43''$; $t' = 18°.8$. $\delta n = 35.0\,u$.
$X = 1.6079$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 215. » $11^h\ 22^m$ f.m. *Dev.R.3.*

	P V	*P O*	
	138° 35′ 30″	214° 55′ 35″.	$\Delta\varphi = 1''$
	138° 45′ 12″	214° 53′ 30″.	

$\varphi = 38°\ 7'\ 5''$; $t' = 20°.5$.
$X = 1.6076$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 216. » $0^h\ 40^m$ e.m. *Inkl.* I.

	M V	*M O*
M. ned	70° 58′.1	70° 4′.7.
M. upp	70° 1′.4	70° 52′.8.

$i = 70°\ 29'.2$.

N:o 217. » $1^h\ 30^m$ e.m. *Inkl.* II.

	M V	*M O*
M. ned	70° 51′.1	70° 15′.4.
M. upp	70° 10′.1	70° 48′.9.

$i = 70°\ 31'.4$.

N:o 218. » $2^h\ 40^m$ e.m. *Dev.R.3.*

	P V	*P O*	
	139° 8′ 45″	214° 50′ 50″.	$\Delta\varphi = 1''$
	139° 8′ 22″	214° 50′ 57″.	

$\varphi = 37°\ 51'\ 9''$; $t' = 19°.8$.
$X = 1'.6175$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 219. » $3^h\ 30^m$ e.m. *Dev.B.4.*

	P V	*P O*	
	143° 19′ 57″	210° 45′ 50″.	$\Delta\varphi = 14''$
	143° 21′ 5″	210° 46′ 55″.	

$\varphi = 33°\ 42'\ 27''$; $t' = 19°.0$.
$X = 1.6157$ ur eqv. 15) och 17).

ALINGSÅS.

Lokal a): Invid ån i stadens sydöstra hörn och O.N.O. från bangården.

N:o 220. 1869 d. 7 Sept. $9^h\ 40^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
136° 55′ 40″ , 214° 30′ 25″.
136° 54′ 30″ , 214° 30′ 22″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 47'\ 38''$; $t' = 18°.9$.
$X = 1.5846$ ur eqv. 14) och 16).

N:o 221. » $10^h\ 42^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
141° 12′ 40″ , 210° 4′ 32″.
141° 12′ 32″ , 210° 4′ 7″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 34°\ 25'\ 37''$; $t' = 18°.6$.
$X = 1.5863$ ur eqv. 15) och 17).

N:o 222. » $0^h\ 20^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 18′.7 , 70° 24′.3.
M. upp 70° 18′.5 , 71° 16′.8.
$i = 70°\ 49'.6$.

N:o 223. » $1^h\ 5^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 7′.8 , 70° 35′.7.
M. upp 70° 26′.7 , 71° 14′.3.
$i = 70°\ 51'.1$.

Mot Med. af X N:is 220 och 221 svarar . . . . . $\delta n = 42.0$

Lokal b): I Brunnsparken norr om staden, ej långt från ån.

N:o 225. 1869 d. 8 Sept. $10^h\ 42^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
146° 32′ 12″ , 215° 7′ 50″.
146° 31′ 2″ , 215° 7′ 27″. $\Delta\varphi = 14''$
$\varphi = 34°\ 17'\ 47''$; $t' = 17°.4$.
$X = 1.5923$ interp. ur Ber.

N:o 226. » $11^h\ 55^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 13′.2 , 70° 20′.9.
M. upp 70° 18′.2 , 71° 6′.8.
$i = 70°\ 44'.8$.

N:o 227. » $1^h\ 20^m$ e.m. *Osc. R.3.*
96 sv. $= 7^m\ 49^{hs}.82$; 100 sv. $= 463^s.45$.
101 » $= 7^m\ 96^{hs}.20$; 100 » $= 463^s.47$.
104 » $= 8^m\ 3^{hs}.95$; 100 » $= 463^s.44$.
$\eta = 3'.1$ ur N:o 162. $T = 463^s.45$. $t = 18°.1$.
$X = 1.5978$ interp. ur Ber.

N:o 228. 1869 d. 8 Sept. $2^h\ 16^m$ e.m. *Osc. B.4.*

104 sv. = $8^m\ 13^{hs}.02$; 100 sv. = $467^s.80$.
102 » = $7^m\ 114^{hs}.18$; 100 » = $467^s.74$.
102 » = $7^m\ 114^{hs}.28$; 100 » = $467^s.78$.

$\eta = 3'.4$ ur N:o 162. $T = 467^s.77$; $t = 18°.6$.
$X = 1.5978$ interp. ur Ber.

N:o 229. 1869 d. 8 Sept. $4^h\ 44^m$ e.m. *Dev.R.3.*

P V	*P O*	
139° 57′ 20″	216° 44′ 27″.	$\Delta\varphi = 1''$
139° 57′ 45″	216° 44′ 12″.	

$\varphi = 38° 23' 23''$; $t' = 18°.3$.
$X = 1.5990$ interp. ur Ber.

N:o 230. » $5^h\ 32^m$ e.m. *Dev.B.4.*

P V	*P O*	
144° 12′ 42″	212° 28′ 35″.	$\Delta\varphi = 15''$
144° 12′ 27″	212° 29′ 15″.	

$\varphi = 34° 7' 55''$; $t' = 17°.5$. $\delta n = 52.3$.
$X = 1.5990$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 230 och T N:o 227 $X = 1.5984$ — *R.3.*
af φ N:o 225 och T N:o 228 $X = 1.5950$
af φ N:o 229 och T N:o 228 $X = 1.5984$ — *B.4.*
af φ och X N:o 230 för *Dev. R.3:*

16) . . . . . $\lg X = 9{,}99694 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t' - 18.3)$.

af φ och X N:o 225 och 229 för *Dev. B.4:*

17) . . . . . $\lg X = 9{,}95289 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t' - 17.5)$.

Mot Med. af X N:is 227 och 228 svarar . . . . . $\delta n = 50.0\,u$.

BORÅS.

Lokal: På en skogbeklädd höjd midt emot bangården på andra sidan ån.

N:o 231. 1869 d. 9 Sept. $1^h\ 9^m$ e.m. *Dev.B.4.*

P V	*P O*	
170° 51′ 37″	238° 29′ 50″.	$\Delta\varphi = 14''$
170° 53′ 17″	238° 29′ 20″.	

$\varphi = 33° 48' 20''$; $t' = 23°.9$.
$X = 1.6100$ ur eqv. 17).

N:o 232. » $2^h\ 2^m$ e.m. *Dev.R.3.*

P V	*P O*	
166° 43′ 0″	242° 41′ 12″.	$\Delta\varphi = 1''$
166° 45′ 35″	242° 40′ 57″.	

$\varphi = 37° 58' 23''$; $t' = 24°.6$.
$X = 1.6109$ ur eqv. 16) och 18).

N:o 233. 1869 d. 9 Sept. 3^h 0^m e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 2′. 9 , 70° 8′. 3.
M. upp 70° 5′. 0 , 71° 0′. 8.
$i = 70° 34′. 2.$

N:o 234. » 3^h 45^m e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 70° 52′. 5 , 70° 17′. 7.
M. upp 70° 7′. 3 , 70° 58′. 0.
$i = 70° 33′. 9.$

N:o 235. » 4^h 52^m e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
166° 52′ 50″ , 242° 46′ 42″.
166° 53′ 57″ , 242° 47′ 12″. $\Delta\varphi = 1″$
$\varphi = 37° 56′ 46″;$ $t′ = 22°. 5.$
$X = 1 . 6129$ ur eqv. 16) och 18).

N:o 236. » 5^h 34^m e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
171° 4′ 27″ , 238° 34′ 55″.
171° 5′ 47″ , 238° 34′ 30″. $\Delta\varphi = 15″$
$\varphi = 33° 44′ 33″;$ $t′ = 20°. 8.$
$X = 1 . 6139$ ur eqv. 17).

Mot Med. af X N:is 231 och 236 samt 232 och 235 svarar . . . $\delta n = 47 . 0\, u.$

SKÖFDE.

Lokal: Strax norr om Nya Kyrkogården.

N:o 237. 1869 d. 10 Sept. 0^h 0^m m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
141° 21′ 47″ , 209° 46′ 50″.
141° 19′ 57″ , 209° 46′ 25″. $\Delta\varphi = 14″$
$\varphi = 34° 12′ 38″;$ $t′ = 24°. 9.$
$X = 1 . 5928$ ur eqv. 17).

N:o 238. » 0^h 55^m e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
137° 2′ 32″ , 213° 53′ 37″.
137° 1′ 12″ , 213° 54′ 2″. $\Delta\varphi = 1″$
$\varphi = 38° 26′ 0″;$ $t′ = 25°. 6.$
$X = 1 . 5941$ ur eqv. 16) och 18).

N:o 239. » 2^h 0^m e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 12′. 3 , 70° 24′. 6.
M. upp 70° 18′. 4 , 71° 12′. 2.
$i = 70° 46′. 9.$

N:o 240. » 2^h 45^m e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 6′. 2 , 70° 30′. 7.
M. upp 70° 19′. 0 , 71° 13′. 0.
$i = 70° 47′. 2.$

N:o 241. 1869 d. 10 Sept. $3^h\ 57^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
137° 13′ 22″ , 213° 56′ 52″.
137° 13′ 40″ , 213° 58′ 15″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 21'\ 16''$; $t' = 25°.6$. $\delta n = 46.0$.
$X = 1.5969$ ur eqv. 16) och 18).

N:o 242. » $4^h\ 47^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
141° 31′ 7″ , 209° 45′ 50″.
141° 30′ 20″ , 209° 46′ 7″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 34°\ 7'\ 23''$; $t' = 24°.2$.
$X = 1.5967$ ur eqv. 17).

TÖREBODA.

Lokal: Vid en skogsdunge söder ut från jernvägsstationen, på andra sidan kanalen.

N:o 243. 1869 d. 11 Sept. $9^h\ 12^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
157° 48′ 52″ , 226° 56′ 5″.
157° 49′ 42″ , 226° 56′ 17″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 34°\ 33'\ 12''$; $t' = 17°.9$.
$X = 1.5817$ ur eqv. 17).

N:o 244. » $10^h\ 0^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
153° 29′ 15″ , 231° 16′ 47″.
153° 28′ 12″ , 231° 15′ 35″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 53'\ 43''$; $t' = 17°.9$.
$X = 1.5816$ ur eqv. 16) och 18).

N:o 245. » $11^h\ 10^m$ f.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 27′.6 , 70° 28′.2.
M. upp 70° 29′.8 , 71° 18′.3.
$i = 70°\ 56'.0$.

N:o 246. » $11^h\ 55^m$ f.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° ′13.5 , 70° 37′.7.
M. upp 70° 28′.2 , 71° 16′.6.
$i = 70°\ 54'.0$.

Mot Med. af X N:is 243 och 244 svarar . . . . . $\delta n = 41.0$.

STOCKHOLM b).

Lokal: Densamma som vid a).

N:o 249. 1869 d. 21 Sept. $9^h\ 53^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
131° 7′ 27″ , 208° 48′ 52″.
131° 6′ 0″ , 208° 48′ 22″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 50'\ 56''$; $t' = 11°.5$. $\delta n = 47.0\,u.$
$X = 1.5867$ interp. ur Ber.

N:o 250. 1869 d. 21 Sept. $10^h\ 47^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
135° 25′ 57″ , 204° 23′ 0″.
135° 23′ 15″ , 204° 22′ 37″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 34°\ 28'\ 51''$; $t' = 12°.3$. $\delta n = 46.4$.
$X = 1.5869$ ur eqv. 17).

N:o 251. » $0^h\ 10^m$ e.m. *Inkl.* I. *M V* *M O*
M. ned 71° 30′.4 , 70° 35′.7.
M. upp 70° 34′.8 , 71° 24′.2.
$i = 71°\ 1'.3$.

N:o 252. » $1^h\ 5^m$ e.m. *Inkl.* II. *M V* *M O*
M. ned 71° 20′.6 , 70° 44′.0.
M. upp 70° 42′.0 , 71° 24′.4.
$i = 71°\ 2'.2$.

N:o 253. » $2^h\ 43^m$ e.m. *Osc. R.3.*
102 sv. = $7^m\ 107^{hs}.74$; 100 sv. = $464^s.58$.
168 » = $13^m\ 0^{hs}.91$; 100 » = $464^s.56$.
$\eta = 3'.1$ ur N:o 162. $T = 446^s.57$; $t = 16°.1$. $\delta n = 51.2$.
$X = 1.5889$ interp. ur Ber.

Beräkning: af φ N:o 249 och T N:o 253 $X = 1.5878$. — *R.3.*
af φ och X N:o 249 för *Dev. R.3:*
18) . . . . . lg $X = 9.99794 - \lg \sin\varphi - 12.5\,(t' - 11.5)$.

UPSALA.

Lokal a): I vestra delen af Nya Magnethuset.

N:o 254. 1869 d. 4 Oct. $1^h\ 45^m$ e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
138° 44′ 52″ , 215° 37′ 5″.
138° 46′ 0″ , 215° 38′ 42″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 26'\ 13''$; $t' = 12°.4$. $\delta n = 51.9$.
$X = 1.6063$ ur eqv. 19).

N:o 255. » $5^h\ 10^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
143° 6′ 17″ , 211° 19′ 30″.
143° 5′ 0″ , 211° 20′ 30″. $\Delta\varphi = 13''$
$\varphi = 34°\ 6'\ 58''$; $t' = 10°.0$. $\delta n = 57.2$.
$X = 1.6057$ ur eqv. 20).

N:o 256. d. 9 Oct. $11^h\ 45^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
147° 52′ 25″ , 225° 2′ 50″.
147° 51′ 0″ , 225° 2′ 5″. $\Delta\varphi = 0''$
$\varphi = 38°\ 35'\ 22''$; $t' = 9°.4$. $\delta n = 50.0$.
$X = 1.6023$ interp. ur Ber. α).

N:o 257. 1869 d. 9 Oct. $1^h\ 40^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$

$152°\ 9'\ 30''$, $220°\ 37'\ 32''$.
$152°\ 10'\ 15''$, $220°\ 37'\ 37''$. $\Delta\varphi = 15''$

$\varphi = 34°\ 13'\ 36''$; $t' = 9°.3$. $\delta n = 53.8$.
$X = 1.6014$ interp. ur Ber. α).

N:o 258. d. 13 Oct. $3^h\ 49^m$ e.m. *Osc. R.3.*

96 sv. $= 7^m\ 46^{hs}.18$; 100 sv. $= 461^s.55$.
104 » $= 8^m\ 0^{hs}.09$; 100 » $= 461^s.58$. $\Delta T = -0^s.06$.
93 » $= 7^m\ 18^{hs}.52$; 100 » $= 461^s.57$.

$\eta = 6'.2$ ur N:o 259. $T = 461^s.51$; $t = 13°.0$. $\delta n = 50.6$.
$X = 1.6027$ interp. ur Ber. α).

N:o 259. d. 23 Oct. $11^h\ 38^m$ f.m. *Osc. B.4.*

99 sv. $= 7^m\ 82^{hs}.62$; 100 sv. $= 465^s.97$.
104 » $= 8^m\ 9^{hs}.06$; 100 » $= 465^s.89$. $\Delta T = -0^s.06$.

$\eta = 6'.9$. $T = 465^s.87$; $t = 2°.8$. $\delta n = 54.6$.
$X = 1.6018$ interp. ur Ber. α).

Beräkning α): af φ N:o 256 och T N:o 258 $X = 1.6025$ — *R.3.*
af φ N:o 257 och T N:o 259 $X = 1.6016$ — *B.4.*
af φ och X N:o 256 för *Dev. R.3:*

19) . . . . . $\lg X = 9.99976 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t' - 9.4)$.

af φ och X N:o 257 för *Dev. B.4:*

20) . . . . . $\lg X = 9.95460 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t' - 9.3)$.

N:o 261. 1870 d. 17 Jan. $0^h\ 17^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$

$25°\ 49'\ 37''$, $102°\ 55'\ 20''$.
$25°\ 48'\ 35''$, $102°\ 56'\ 7''$. $\Delta\varphi = 2''$

$\varphi = 38°\ 33'\ 17''$; $t' = 1°.3$. $\delta n = 68.2$.
$X = 1.6039$ ur eqv. 21).

N:o 262. » $2^h\ 0^m$ e.m. *Dev.R.3.* $P\,V$ $P\,O$

$25°\ 48'\ 17''$, $102°\ 56'\ 15''$.
$25°\ 47'\ 52''$, $102°\ 55'\ 32''$. $\Delta\varphi = 1''$

$\varphi = 38°\ 33'\ 53''$; $t' = 1°.4$. $\delta n = 68.0$.
$X = 1.6035$ ur eqv. 21).

N:o 263. d. 18 Jan. $11^h\ 45^m$ f.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$

$30°\ 8'\ 40''$, $98°\ 38'\ 27''$.
$30°\ 7'\ 50''$, $98°\ 38'\ 55''$. $\Delta\varphi = 17''$

$\varphi = 34°\ 14'\ 56''$; $t' = 1°.1$. $\delta n = 68.1$.
$X = 1.6044$ ur eqv. 22).

N:o 264. » $1^h\ 20^m$ e.m. *Dev.B.4.* $P\,V$ $P\,O$

$30°\ 7'\ 15''$, $98°\ 38'\ 37''$.
$30°\ 6'\ 30''$, $98°\ 37'\ 57''$. $\Delta\varphi = 16''$

$\varphi = 34°\ 15'\ 26''$; $t' = +0°.7$. $\delta n = 67.5$.
$X = 1.6042$ ur eqv. 22).

N:o 265. 1870 d. 31 Jan. 10^h 7^m f.m. *Dev.R.3.* PV PO
$25° 43' 47''$, $102° 59' 22''$.
$25° 44' 57''$, $102° 58' 55''$. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38° 37' 22''$; $t' = -0°.6$. $\delta n = 66.8$.
$X = 1.6024$ interp. ur Ber. β).

N:o 266. » 10^h 55^m f.m. *Dev.B.4.* PV PO
$30° 4' 20''$, $98° 40' 30''$.
$30° 3' 32''$, $98° 41' 5''$. $\Delta\varphi = 16''$
$\varphi = 34° 18' 10''$; $t' = -0°.3$. $\delta n = 66.5$.
$X = 1.6027$ interp. ur Ber. β).

N:o 267. » 0^h 20^m e.m. *Osc. R.3.*
97 sv. $= 7^m 54^{hs}.76$; 100 sv. $= 461^s.22$,
100 » $= 7^m 82^{hs}.88$; 100 » $= 461^s.44$. $\Delta T = -0^s.06$.
100 » $= 7^m 82^{hs}.89$; 100 » $= 461.44$.
$\eta = 5'.6$ ur N:o 268. $T = 461.31$; $t = -1°.1$. $\delta n = 65.7$.
$X = 1.6018$ interp. ur Ber. β).

N:o 268. » 1^h 43^m e.m. *Osc. B.4.*
109 sv. $= 8^m 14^{hs}.89$; 100 sv. $= 465^s.55$.
100 » $= 7^m 91^{hs}.16$; 100 » $= 465^s.58$. $\Delta T = -0^s.06$.
100 » $= 7^m 91^{hs}.07$; 100 » $= 465^s.54$.
$\eta = 6'.2$. $T = 465^s.49$; $t = -0°.9$. $\delta n = 66.5$.
$X = 1.6746$ interp. ur Ber. β).

Beräkning β): af φ N:o 265 och T N:o 267 $X = 1.6021$ — *R.3.*
af φ N:o 266 och T N:o 268 $X = 1.6027$ — *B.4.*
af φ och X N:o 265 för *Dev. R.3:*

21) . . . . . $\lg X = 0.00009 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t' + 0.6)$.

af φ och X N:o 266 för *Dev. B.4:*

22) . . . . . $\lg X = 9.95580 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t' + 0.3)$.

N:o 269. 1869 d. 8 Febr. 1^h 15^m e.m. *Inkl.* I. MV MO
M. ned $71° 34'.2$, $70° 32'.8$.
M. upp $70° 27'.7$, $71° 26'.3$.
$i = 71° 0'.2$.

N:o 270. 1870 d. 4 Aug. 1^h 20^m e.m. *Inkl.* I. MV MO
M. ned $71° 30'.5$, $70° 33'.1$.
M. upp $70° 30'.2$, $71° 18'.4$.
$i = 70° 58'.1$.

N:o 271. » 2^h 0^m e.m. *Inkl.* II. MV MO
M. ned $71° 6'.7$, $70° 46'.7$.
M. upp $70° 40'.6$, $71° 15'.8$.
$i = 70° 57'.4$.

N:o 272. 1870 d. 5 Sept. 11^h 5^m f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
134° 52′ 35″ , 211° 45′ 20″.
134° 52′ 42″ , 211° 45′ 12″. $\Delta\varphi = 1''$
$\varphi = 38°\ 26'\ 18''$; $t' = 18°.3$. $\delta n = 50.0$.

N:o 273. » $11^h\ 55^m$ f.m. *Dev. B.4.* *P V* *P O*
139° 7′ 27″ , 207° 12′ 52″.
139° 8′ 32″ , 207° 16′ 45″. $\Delta\varphi = 12''$
$\varphi = 34°\ 3'\ 12''$; $t' = 18°.3$. $\delta n = 58.1$.
$X = 1.5966$ interp. ur Ber. γ).

N:o 274. » $4^h\ 10^m$ e.m. *Osc. B.4.*
100 sv. $= 7^m\ 96^{hs}.42 = 468^s.21$.
100 » $= 7^m\ 96^{hs}.73 = 468^s.36$. $\Delta T = -0^s.06$.
100 » $= 7^m\ 96^{hs}.53 = 468^s.27$.
$\eta = 7'.2$. $T = 468^s.22$; $t = 17°.7$. $\delta n = 67.0$.
$X = 1.5994$ interp. ur Ber. γ).

N:o 275. » $5^h\ 10^m$ e.m. *Osc. R.3.*
100 sv. $= 7^m\ 87^{hs}.45 = 463^s.72$.
100 » $= 7^m\ 87^{hs}.35 = 463^s.68$. $\Delta T = -0^s.06$.
100 » $= 7^m\ 87^{hs}.61 = 463.80$.
$\eta = 6'.5$ ur N:o 274. $T = 463^s.67$; $t = 17°.9$. $\delta n = 70.9$.

N:o 276. » $6^h\ 15^m$ e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
139° 29′ 27″ , 207° 20′ 57″.
139° 32′ 37″ , 207° 18′ 35″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 33°\ 54'\ 7''$; $t' = 17°.2$. $\delta n = 77.6$.
$X = 1.6032$ interp. ur Ber. γ).

Beräkning γ): af φ N:o 272 och T N:o 275 $X = 1.5966$. — *R.3.*
af φ N:o 273 och T N:o 274 $X = 1.5980$
af φ N:o 276 och T N:o 274 $X = 1.6013$ } — *B.4.*

Lokal b): I Botaniska trädgården, i tvärallén nordvest om den stora gropen.

N:o 277. 1870 d. 8 Sept. $10^h\ 55^m$ f.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*
21° 51′ 57″ , 99° 3′ 27″.
21° 52′ 37″ , 99° 3′ 25″. $\Delta\varphi = 0''$
$\varphi = 38°\ 35'\ 34''$; $t' = 18°.5$. $\delta n = 57.3$.
$X = 1.5866$ ur eqv. 23).

N:o 278. » $11^h\ 37^m$ f.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*
26° 9′ 57″ , 94° 42′ 32″.
26° 8′ 37″ , 94° 41′ 50″. $\Delta\varphi = 15''$
$\varphi = 34°\ 16'\ 12''$; $t' = 19°.3$. $\delta n = 60.9$.
$X = 1.5882$ ur eqv. 24).

Lokal c): I Botaniska trädgården, i tvärallén sydost om den stora gropen.

N:o 279. 1870 d. 8 Sept. 1^h 0^m e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*

131° 37′ 10″ , 208° 42′ 32″.
131° 38′ 0″ , 208° 42′ 40″. $\Delta\varphi = 1''$

$\varphi = 38° 32′ 30″$; $t' = 19°.0$. $\delta n = 62.6$.
$X = 1.5882$ ur eqv. 28).

N:o 280. 1870 d. 8 Sept. 1^h 35^m e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*

135° 54′ 0″ , 204° 26′ 2″.
135° 55′ 12″ , 204° 26′ 25″. $\Delta\varphi = 14''$

$\varphi = 34° 15′ 35″$; $t' = 19°.3$. $\delta n = 63.8$.
$X = 1.5886$ ur eqv. 24).

Lokal a):

N:o 281. d. 10 Sept. 10^h 20^m f.m. *Osc. R.3.*

100 sv. $= 7^m 88^{hs}.49 = 464^s.24$.
100 » $= 7^m 88^{hs}.56 = 464^s.28$. $\Delta T = -0^s.06$.

$\eta = 3'.3$ ur N:o 282. $T = 464^s.20$; $t = 14°.6$. $\delta n = 60.7$.
$X = 1.5964$ interp. ur Ber. δ).

N:o 282. d. 10 Sept. 11^h 5^m f.m. *Osc. B.4.*

100 sv. $= 7^m 96^{hs}.95 = 468^s.47$.
100 » $= 7^m 96^{hs}.85 = 468^s.43$. $\Delta T = -0^s.06$.

$\eta = 3'.9$. $T = 468^s.39$; $t = 15°.2$. $\delta n = 62.2$.
$X = 1.5971$ interp. ur Ber. δ).

N:o 283. d. 10 Sept. 0^h 20^m e.m. *Dev.R.3.* *P V* *P O*

148° 10′ 17″ , 224° 53′ 42″.
148° 13′ 7″ , 224° 53′ 55″. $\Delta\varphi = 0''$

$\varphi = 38° 21′ 3″$; $t' = 16°.0$. $\delta n = 60.4$.
$X = 1.5962$ interp. ur Ber. δ).

N:o 284. » 1^h 2^m e.m. *Dev.B.4.* *P V* *P O*

152° 27′ 40″ , 220° 36′ 47″.
152° 28′ 35″ , 220° 36′ 32″. $\Delta\varphi = 14''$

$\varphi = 34° 4′ 2″$; $t' = 16°.9$. $\delta n = 62.6$.
$X = 1.5974$ interp. ur Ber. δ).

Beräkning δ): af φ N:o 283 och T N:o 281 $X = 1.5963$. — *R.3.*
af φ N:o 284 och T N:o 282 $X = 1.5973$. — *B.4.*
af φ och X N:o 283 för *Dev. R.3*:

23) . . . . . lg $X = 9.99582 - \lg \sin \varphi - 12.5\,(t' - 16.0)$.

af φ och X N:o 284 för *Dev. B.4*:

24) . . . . . lg $X = 9.95172 - \lg \sin \varphi - 11.1\,(t' - 16.9)$.

Anm. 1. Emellan observationerna i Stockholm den 21 Sept. och i Upsala den 4, 9, 13 och 23 Oct. 1869 hafva magneternas momenter undergått betydligare förändringar (se sid. 52), hvarföre de i N:is 254—259 innehållna X-värdena möjligen äro mindre noggranna. Dock torde felen ej vara betydande, emedan de nämda förändringarne sannolikt till större delen inträffat före d. 4 Oct.

Anm. 2. Observationerna N:is 270 och 271 äro af Prof. Ångström.

§ 7. De fria magneternas momenter.

Ur eqv. IV sid. 11 kan man med kännedom af samhörande X- och φ-värden beräkna log $M-B'$, och då B' är en konstant qvantitet, erhålles sålunda ett mått på förändringarne i de fria magneternas momenter. För att underlätta bedömandet af noggranheten hos de värden på X, som äro härledda ur endast deviations-observationer, anföras här nedan de på ofvannämda sätt erhållna logarithmerna, med utlemnad karakteristika.

Ort.	Tid.	lg $M-B'$.		Anmärkningar.
		B.3.	*B.4.*	
Åby	1869 d. 20 Juli	00080	——	Sannolik försvagning af *B.4.*
Husbyfjöl	» d. 24 »	——	95625	
Wadstena	» d. 27 »	00087	——	
Husqvarna	» d. 29 »	00072	95631	
Säfsjö a)	» d. 3 Aug.	00063	95608	
Lund a)	» d. 9 »	00042	95598	Denna försvagning inträffade d. 14 Aug.
Lund c)	» d. 18 »	99927	95465	
Christianstad	» d. 23 »	99927	95457	
Säfsjö b)	» d. 27 »	99915	95428	
Alingsås	» d. 8 Sept.	99921	95482	
Stockholm b)	» d. 21 »	99938	——	Denna förstärkning infaller sannolikt före d. 4 Okt.
Upsala	» omk. d. 13 Okt.	00094	95577	
»	1870 d. 31 Jan.	00001	95577	
»	» d. 10 Sept.	99781	95360	

§ 8. Sammanställning af resultaten.

Här nedan följer en tabell, innehållande en sammanställning af de erhållna värdena på X och i. Den tid, för hvilken hvarje bestämning gäller, är här endast ungefärligen angifven genom beteckningarne: *f. m.* (förmiddagen), *e. m.* (eftermiddagen), *m.* (middagen), *f. med.* (förmiddags-medium), *e. med.* (eftermiddags-medium) och *d. med.* (dags-medium). Härvid anses middagen ligga omkring kl. 2, emedan X och i under sommaren på de dagar, då variationerna äro mera regelbundna, hafva sina medelvärden ungefär vid denna timme. Årtalet gäller för alla tidsangifvelser på samma horizontalrad.

Då enligt observationerna i Lund c) (se sid. 31) angifvelserna af nålen I böra anses såsom de riktigare, har vid mediets bildande bestämningarne med nålen II reducerats till den förras på följande sätt: Differensen $i_{II} - i_I$ kan med god approximation sättas $= 2'.6 + 2'.9 \cos 120\ (i_I - 69°\ 20')$. Denna qvantitet, ökad med $0'.3$, som i medeltal ungefär svarar mot variationerna i inklinationen mellan båda observationerna, subtraheras från i_{II}, och det så erhållna värdet ingår tillsammans med i_I i mediet.

Ortbestämningarne äro dels efter Selander*), dels hemtade ur Forsells stora Atlas öfver Sverige. Längderna räknas från Paris.

*) Gehlers Physikal. Wörterbuch, T. X.

Horizontal-Intensiteten och Inklinationen.

Ort.	Ortbestämning.		*B. 3.*		*B. 4.*		Med.	I.		II.		Korr. Med.
	Bredd.	Längd.	Tid.	*X.*	Tid.	*X.*	*X.*	Tid.	*i.*	Tid.	*i.*	*i.*
Upsala a)	59° 51′. 6	15° 18′. 3	1869 $\frac{4}{10}$ f. m.	1. 6063	$\frac{4}{10}$ e. m.	1. 6057	1. 6040					
			» $\frac{9-13}{10}$ d. med.	1. 6025	$\frac{9-23}{10}$ d. med.	1. 6016						
			1870 $\frac{17}{1}$ f. med.	1. 6037	$\frac{18}{1}$ f. med.	1. 6043						
			» $\frac{31}{1}$ f. med.	1. 6021	$\frac{31}{1}$ f. med.	1. 6027						
			» $\frac{5}{9}$ d. med.	1. 5966	$\frac{5}{9}$ d. med.	1. 5980	1. 6006	$\frac{8}{2}$ m.	71° 0′. 2	——	——	70° 59′. 0
			» ——	——	$\frac{6}{9}$ e. med.	1. 6013		$\frac{4}{8}$ m.	70° 58. 1	$\frac{4}{8}$ m.	70° 57′. 4	
			» $\frac{10}{9}$ f. med.	1. 5963	$\frac{10}{9}$ f. med.	1. 5973						
» b) och c)	»	»	» $\frac{8}{9}$ f. med.	1. 5874	$\frac{8}{9}$ f. med.	1. 5884	1. 5879					
Stockholm	59° 20′. 6	15° 43′. 3	1869 $\frac{8}{7}$ d. med.	1. 5897	$\frac{8}{7}$ d. med.	1. 5874*)	1. 5885	$\frac{7-8}{7}$ d. med.	70° 58′. 9	$\frac{7}{7}$ m.	70° 57′. 3	71° 0′. 0
			» $\frac{21}{9}$ f. med.	1. 5878	$\frac{21}{9}$ f. m.	1. 5869		$\frac{21}{9}$ f. m.	71° 1′. 3	$\frac{21}{9}$ m.	71° 2′. 2	
Södertelje	59° 12′. 5	15° 16′. 4	» $\frac{9-10}{7}$ e. m.	1. 5951	——	——	1. 5922	$\frac{10}{7}$ f. m.	70° 57′. 1	$\frac{10}{7}$ e. m.	70° 55′. 5	70° 56′. 3
			» $\frac{10}{7}$ f. m.	1. 5894	$\frac{10}{7}$ d. med.	1. 5880*)						
Sparreholm	59° 5′. 8	14° 30′. 1	» $\frac{12}{7}$ d. med.	1. 6055	$\frac{12}{7}$ d. med.	1. 6026*)	1. 6055	$\frac{12}{7}$ f. m.	70° 34′. 0	$\frac{12}{7}$ e. m.	70° 36′. 3	70° 34′. 9
Säfstaholm	59° 2′. 8	13° 34′. 2	» $\frac{14}{7}$ d. med.	1. 5724	$\frac{14}{7}$ d. med.	1. 5691*)	1. 5724	$\frac{14}{7}$ f. m.	71° 6′. 8	$\frac{14}{7}$ e. m.	71° 7′. 7	71° 7′. 0
Husbyfjöl a)	58° 34′. 3	12° 54′. 0	» $\frac{23}{7}$ f. m.	1. 5945	$\frac{23}{7}$ f. m.	1. 5925						
» b)	»	»	» $\frac{25}{7}$ f. med.	1. 5913	$\frac{24}{7}$ f. med.	1. 5910	1. 5932	$\frac{24-25}{7}$ d. med.	70° 46′. 4	$\frac{24}{7}$ m.	70° 45′. 1	70° 45′. 8
			» ——	——	$\frac{24}{7}$ e. med.	1. 5941						
Wadstena	58° 27′. 0	12° 33′. 6	» $\frac{26}{7}$ d. med.	1. 5834	$\frac{26}{7}$ d. med.	1. 5814	1. 5824	$\frac{26}{7}$ m.	70° 54′. 4	$\frac{26}{7}$ m.	70° 53′. 8	70° 54. 1
Grenna a)	58° 1′. 3	12° 7′. 9	» $\frac{27}{7}$ e. med.	1. 5700	——	——	1. 5700	$\frac{27}{7}$ e. m.	71° 11′. 0	——	——	71° 11′. 0
» b)	»	»	» ——	——	——	——		$\frac{29}{8}$ e. m.	70° 58′. 0	——	——	70° 58′. 0
Visingsö	58° 3′. 0	12° 0′. 0	» $\frac{28}{8}$ e. m.	1. 5967	$\frac{28}{8}$ e. m.	1. 5959	1. 5963	$\frac{28}{8}$ e. m.	70° 40′. 4	——	——	70° 40′. 4
Töreboda	58° 42′. 6	11° 51′. 6	» $\frac{11}{8}$ f. m.	1. 5816	$\frac{11}{8}$ f. m.	1. 5817	1. 5816	$\frac{11}{8}$ f. m.	70° 56′. 0	$\frac{11}{9}$ f. m.	70° 54′. 0	70° 55′. 0
Sköfde	58° 24′. 2	10° 28′. 9	» $\frac{10}{9}$ d. med.	1. 5955	$\frac{10}{9}$ d. med.	1. 5947	1. 5951	$\frac{10}{9}$ m.	70° 46′. 9	$\frac{10}{9}$ e. m.	70° 47′. 2	70° 47′. 0
Salsta	58° 20′. 5	10° 16′. 5	» $\frac{31}{9}$ d. med.	1. 6070	$\frac{31}{9}$ d. med.	1. 6078	1. 6074	$\frac{31}{9}$ e. m.	70° 38′. 5	$\frac{31}{9}$ e. m.	70° 40′. 4	70° 39′. 3
Gustafsberg	58° 16′. 8	9° 34′. 1	» $\frac{8}{9}$ d. med.	1. 5908	$\frac{1}{9}$ d. med.	1. 5918	1. 5913	$\frac{8}{9}$ m.	70° 52′. 0	$\frac{8}{9}$ m.	70° 52′. 2	70° 52′. 1
Stenungsö	58° 4′. 4	9° 29′. 2	» $\frac{4}{9}$ d. med.	1. 5985	——	——	1. 5985	$\frac{4}{9}$ e. m.	70° 39′. 8	——	——	70° 39′. 8
Alingsås a)	57° 56′. 0	10° 11′. 9	» $\frac{7}{9}$ f. m.	1. 5846	$\frac{7}{9}$ f. m.	1. 5863	1. 5855	$\frac{7}{9}$ f. m.	70° 49′. 6	$\frac{7}{9}$ f. m.	70° 51′. 1	70° 50′. 3
» b)	»	»	» ——	——	$\frac{8}{9}$ f. med.	1. 5950	1. 5967	$\frac{8}{9}$ f. m.	70° 44′. 8	——	——	70° 44′. 8
			» $\frac{8}{9}$ e. med.	1. 5984	$\frac{8}{9}$ e. med.	1. 5984						
Partilled	57° 42′. 9	9° 47′. 8	» $\frac{6}{9}$ d. med.	1. 6125	$\frac{6}{9}$ d. med.	1. 6118	1. 6122	$\frac{6}{9}$ f. m.	70° 29′. 2	$\frac{6}{9}$ m.	70° 31′. 4	70° 29′. 9
Borås	57° 43′. 7	10° 36′. 8	» $\frac{9}{9}$ d. med.	1. 6119	$\frac{9}{9}$ d. med.	1. 6119	1. 6119	$\frac{9}{9}$ e. m.	70° 34′. 2	$\frac{9}{9}$ e. m.	70° 33′. 9	70° 33′. 9
Mullsjö	57° 54′. 4	11° 33′. 5	» $\frac{30}{8}$ d. med.	1. 6134	$\frac{30}{8}$ d. med.	1. 6128	1. 6131	$\frac{30}{8}$ f. m.	70° 46′. 5	——	——	70° 46′. 5
Åby	58° 39′. 7	13° 49′. 6	» $\frac{20}{7}$ f. med.	1. 6279	——	——	1. 6279	$\frac{20}{7}$ f. m.	70° 41′. 7	——	——	70° 41′. 7
Söderköping	58° 29′. 6	13° 58′. 4	» $\frac{21}{7}$ f. med.	1. 6286	——	——	1. 6286	$\frac{21}{7}$ f. m.	70° 23′. 6	$\frac{21}{7}$ f. m.	70° 23′. 4	70° 23′. 0
Husqvarna	57° 47′. 0	11° 57′. 7	» $\frac{29}{7}$ f. med.	1. 6373	$\frac{29}{7}$ f. med.	1. 6363	1. 6368	$\frac{29}{7}$ m.	70° 11′. 0	——	——	70° 11′. 0

*) Dessa observationer ingå ej i med. Jmfr Stockholm a) Anm. sid. 13.

Ort.	Ortbestämning.		*R. 3.*		*B. 4.*		Med.	I.		II.		Korr. Med.
	Bredd.	Längd.	Tid.	*X.*	Tid.	*X.*	*X.*	Tid.	*i.*	Tid.	*i.*	*i.*
Tenhult	57° 41′. 1	11° 57′. 9	1869 $\frac{30}{7}$ f. med.	1.6437	——	——	1.6437	$\frac{30}{7}$ m.	70° 5′. 0	——	——	70° 5′. 0
Nässjö	57° 40′. 4	12° 21′. 2	» $\frac{2}{8}$ f. m.	1.6419	$\frac{2}{8}$ f. m.	1.6425	1.6422	$\frac{2}{8}$ m.	70° 0′. 3	$\frac{2}{8}$ m.	70° 1′. 8	70° 0′. 0
Säfsjö	57° 24′. 7	12′ 17′. 8	» $\frac{3}{8}$ d. med.	1.6793	$\frac{3}{8}$ d. med.	1.6784	1.6786	$\frac{3}{8}$ d. med.	69° 37′. 5	$\frac{3}{8}$ d. med.	69° 39′. 8	69° 37′. 1
			» $\frac{27}{8}$ d. med.	1.6783	$\frac{27}{8}$ d. med.	1.6784		$\frac{27}{8}$ d. med.	69° 38′. 1	$\frac{27}{8}$ d. med.	69° 43′. 5	
Lamhult	57° 9′. 8	12° 18′. 2	» $\frac{26}{8}$ e. med.	1.6278	——	——	1.6278	$\frac{26}{8}$ e. m.	70° 10′. 0	——	——	70° 10′. 0
Alfvestad	56° 55′. 6	12° 13′. 5	» $\frac{5}{8}$ d. med.	1.6366	$\frac{5}{8}$ d. med.	1.6364	1.6365	$\frac{5}{8}$ m.	70° 4′. 7	$\frac{5}{8}$ m.	70° 5′. 3	70° 3′. 6
Wexiö	56° 52′. 7	12° 28′. 4	» $\frac{6}{8}$ d. med.	1.6691	$\frac{6}{8}$ d. med.	1.6668	1.6680	$\frac{6}{8}$ f. m.	70° 15′. 2	$\frac{6}{8}$ m.	70° 16′. 6	70° 15′. 0
Vieslanda	56° 49′. 6	12° 5′. 6	» $\frac{25}{8}$ e. m.	1.6770	——	——	1.6770	$\frac{25}{8}$ e. m.	69° 31′. 7	$\frac{25}{8}$ e. m.	69° 38′. 2	69° 32′. 2
Liatorp	56° 39′. 0	11° 56′. 2	» $\frac{25}{8}$ f. m.	1.6408	——	——	1.6408	$\frac{25}{8}$ f. m.	70° 11′. 6	$\frac{25}{8}$ f. m.	70° 15′. 6	70° 12′. 5
Elmhult	56° 32′. 3	11° 47′. 2	» $\frac{7}{8}$ d. med.	1.6481	$\frac{7}{8}$ d. med.	1.6482	1.6482	$\frac{7}{8}$ f. m.	70° 42′. 2	$\frac{5}{7}$ m.	70° 41′. 2	70° 41′. 7
Ousby	56° 23′. 5	11° 39′. 2	» $\frac{24}{8}$ e. m.	1.6671	——	——	1.6671	$\frac{24}{8}$ e. m.	69° 33′. 5	——	——	69° 33′. 5
Hästveda	56° 18′. 2	11° 36′. 9	» $\frac{24}{8}$ f. m.	1.6663	——	——	1.6663	$\frac{24}{8}$ m.	69° 34′. 4	——	——	69° 34′. 4
Hessleholm	56° 9′. 8	11° 24′. 7	» $\frac{21}{8}$ d. med.	1.6605	$\frac{21}{8}$ d. med.	1.6601	1.6603	$\frac{21}{8}$ e. m.	69° 41′. 8	$\frac{21}{8}$ e. m.	69° 47′. 2	69° 42′. 0
Helsingborg	56° 2′. 9	10° 21′. 9	» $\frac{13}{8}$ e. m.	1.6880	$\frac{13}{8}$ e. m.	1.6897	1.6888	$\frac{13}{8}$ e. m.	69° 25′. 4	$\frac{13}{8}$ e. m.	69° 32′. 8	69° 26′. 3
Christianstad	56° 2′. 0	11° 49′. 1	» $\frac{23}{8}$ d. med.	1.6824	$\frac{23}{8}$ d. med.	1.6820	1.6822	$\frac{23}{8}$ f. m.	69° 22′. 6	$\frac{23}{8}$ f. m.	69° 28′. 0	69° 22′. 4
Stehag	55° 53′. 8	11° 3′. 2	» $\frac{20}{8}$ f. m.	1.6889	$\frac{20}{8}$ f. m.	1.6901	1.6964	$\frac{20}{8}$ f. m.	69° 24′. 1	$\frac{20}{8}$ m.	69° 29′. 2	69° 23′. 8
			» $\frac{20}{8}$ e. m.	1.7032	——	——						
Köbenhavn	55° 40′. 9	10° 14′. 6	» $\frac{16}{8}$ d. med.	1.6953	$\frac{16}{8}$ d. med.	1.6945	1.6949	$\frac{16}{8}$ e. m.	69° 14′. 6	$\frac{16}{8}$ e. m.	69° 17′. 5	69° 13′. 2
Lund b)	55° 42′. 4	10° 51′. 6	» $\frac{10}{8}$ f. m.	1.6930	$\frac{10}{8}$ f. m.	1.6958	1.6985	$\frac{10}{8}$ e. m.	69° 4′. 1	$\frac{10}{8}$ e. m.	69° 10′. 4	69° 4′. 7
			» ——	——	$\frac{10}{8}$ e. m.	1.7026						
Lund c)	»	»	» $\frac{18}{8}$ d. med.	1.6960	$\frac{18}{8}$ d. med.	1.6955	1.6958	$\frac{18}{8}$ m.	69° 9′. 3	$\frac{18}{8}$ e. m.	69° 13′. 3	69° 8′. 3
			» ——	——	——	——	——	$\frac{19}{8}$ d. med.	69° 8′. 1	——	——	
Ystad	55° 25′. 8	11° 29′. 1	» $\frac{12}{8}$ d. med.	1.7288	$\frac{12}{8}$ d. med.	1.7287	1.7287	$\frac{12}{8}$ m.	68° 42′. 5	$\frac{12}{8}$ m.	68° 46′. 1	68° 42′. 5

Ofvanstående observationer lemna en ungefärlig öfverblick öfver magnetismens nuvarande fördelning i mellersta Sverige. Den kurva, som sammanbinder alla punkter af horizontal-intensiteten 1.59, och för hvilken de flesta bestämningar förefinnas, går från Upsala och Stockholm i sydvestlig riktning söder om Wadstena, böjer sig der mot nordost och strax derpå, norr om Sköfde åter mot sydvest, tills den slutligen vid Alingsås åter vänder mot nordvest. Kurvorna 1.58, 1.60 och möjligen äfven 1.61 löpa sannolikt nästan parallela med den förstnämda. Också inklinations-kurvorna hafva här ungefär samma riktning. Söderut från Jönköping vexla deremot maxima och minima upprepade gånger, så att det är omöjligt, att ensamt af de föreliggande bestämningarne draga några allmännare slutsatser. — För öfrigt är att märka, att de jordmagnetiska elementerna inom ett ganska litet område kunna förete betydligt olika värden (jmfr Upsala, Grenna, Alingsås m. fl.) och dessa lokala förändringar, hvilka i Sverige tyckas vara större än t. ex. i Tyskland och Frankrike (jmfr Lamonts undersökningar), göra det svårt att utan talrika detalj-undersökningar erhålla en noggrannare öfversigt öfver magnetismens fördelning.

§ 9. Relation mellan horizontal-intensiteten och inklinationen.

Prof. Lamont har uppvisat *) att ett intressant samband äger rum mellan X och i på åtskilliga af honom undersökta punkter. Detsamma visar sig äfven här, såsom synes af följande. $\overline{X}$ och $\overline{i}$ betyda resp. medierna af X- och i-värdena för de s. k. *normala* orterna.

Ort.	X.	i.	$X-\overline{X}$.	$i-\overline{i}$.	i ber.	$i-i$ ber.
Normala.						
Ystad	1.7287	68° 42′. 5	+ 0.0991	— 90′. 2	68° 39′. 2	+ 3′. 3
Lund b)	1.6985	69° 4′. 7	+ 0.0689	— 68′. 0	69° 7′. 7	— 3′. 0
Lund c)	1.6956	69° 8′. 5	+ 0.0660	— 64′. 2	69° 10′. 4	— 1′. 9
Köbenhavn	1.6949	69° 13′. 2	+ 0.0653	— 59′. 5	69° 11′. 1	+ 2′. 1
Christianstad	1.6822	69° 22′. 4	+ 0.0526	— 50′. 3	69° 23′. 0	— 0′. 6
Vieslanda	1.6770	69° 32′. 2	+ 0.0474	— 40′. 5	69° 28′. 0	+ 4′. 2
Ousby	1.6671	69° 33′. 5	+ 0.0375	— 39′. 2	69° 37′. 3	— 3′. 8
Hästveda	1.6663	69° 34′. 4	+ 0.0367	— 38′. 3	69° 38′. 1	— 3′. 7
Hessleholm	1.6603	69° 42′. 0	+ 0.0307	— 30′. 7	69° 43′. 7	— 1′. 7
Tenhult	1.6437	70° 5′. 0	+ 0.0141	— 7′. 7	69° 59′. 4	+ 5′. 6
Nässjö	1.6422	70° 0′. 0	+ 0.0126	— 12′. 8	70° 0′. 8	— 0′. 8
Husqvarna	1.6368	70° 11′. 0	+ 0.0072	— 1′. 7	70° 5′. 9	+ 5′. 1
Alfvestad	1.6365	70° 3′. 6	+ 0.0069	— 9′. 1	70° 6′. 2	— 2′. 6
Lamhult	1.6278	70° 10′. 0	— 0.0018	— 2′. 7	70° 14′. 4	— 4′. 4
Partilled	1.6122	70° 29′. 9	— 0.0174	+ 17′. 2	70° 29′. 1	+ 0′. 8
Borås	1.6119	70° 33′. 9	— 0.0177	+ 21′. 2	70° 29′. 4	+ 4′. 5
Salsta	1.6074	70° 39′. 3	— 0.0222	+ 26′. 6	70° 33′. 7	+ 5′. 6
Sparreholm	1.6055	70° 34′. 9	— 0.0241	+ 22′. 2	70° 35′. 4	— 0′. 5
Stenungsö	1.5985	70° 39′. 8	— 0.0311	+ 27′. 1	70° 42′. 0	— 2′. 2
Alingsås b)	1.5967	70° 44′. 8	— 0.0329	+ 32′. 1	70° 43′. 8	+ 1′. 0
Visingsö	1.5963	70° 40′. 4	— 0.0333	+ 27′. 7	70° 44′. 1	— 3′. 7
Sköfde	1.5951	70° 47′. 0	— 0.0345	+ 34′. 3	70° 45′. 3	+ 1′. 7
Husbyfjöl	1.5932	70° 45′. 8	— 0.0364	+ 33′. 1	70° 47′. 1	— 1′. 3
Gustafsberg	1.5913	70° 52′. 1	— 0.0383	+ 39′. 4	70° 48′. 8	+ 3′. 3
Alingsås a)	1.5855	70° 50′. 3	— 0.0441	+ 37′. 6	70° 54′. 3	— 4′. 0
Wadstena	1.5824	70° 54′. 1	— 0.0472	+ 41′. 4	70° 57′. 3	— 3′. 2
Töreboda	1.5816	70° 55′. 0	— 0.0480	+ 42′. 3	70° 58′. 0	— 3′. 0
Säfstaholm	1.5724	71° 7′. 0	— 0.0572	+ 54′. 3	71° 6′. 7	+ 0′. 3
Grenna	1.5700	71° 11′. 0	— 0.0596	+ 58′. 3	71° 9′. 0	+ 2′. 0
Abnorma.						
Stehag	1.6964	69° 23′. 8	+ 0.0668	— 48′. 9	69° 9′. 6	+ 14′. 2
Helsingborg	1.6888	69° 26′. 3	+ 0.0592	— 46′. 4	69° 16′. 8	+ 9′. 5
Säfsjö	1.6786	69° 37′. 1	+ 0.0490	— 35′. 6	69° 26′. 4	+ 10′. 7
Wexiö	1.6668	70° 15′. 0	+ 0.0372	+ 2′. 3	69° 37′. 6	+ 37′. 4

*) J. Lamont, Untersuchungen über Erdmagnetismus in Nord-Deutschland etc. München 1859, pag. 20.

Ort.	X.	i.	$X-\bar{X}$.	$i-\bar{i}$.	i ber.	$i-i$ ber.
Elmhult	1.6482	70° 41′. 7	+ 0.0186	+ 29′. 0	69° 55′. 1	+ 46′. 6
Liatorp	1.6408	70° 12′. 5	+ 0.0112	— 0′. 2	70° 2′. 1	+ 10′. 4
Söderköping	1.6286	70° 23′. 0	— 0.0010	+ 10′. 3	70° 13′. 6	+ 9′. 4
Åby	1.6279	70° 41′. 7	— 0.0017	+ 29′. 0	70° 14′. 3	+ 27′. 4
Mullsjö	1.6131	70° 46′. 5	— 0.0165	+ 33′. 8	70° 28′. 3	+ 18′. 2
Upsala	1.6006	70° 59′. 0	— 0.0290	+ 46′. 3	70° 40′. 1	+ 18′. 9
Södertelje	1.5922	70° 56′. 3	— 0.0374	+ 43′. 6	70° 48′. 0	+ 8′. 3
Stockholm	1.5885	70° 0′. 0	— 0.0411	+ 47′. 2	70° 51′. 5	+ 8′. 5
	$\bar{X}=1.6296$			$\bar{i}=70°\,12'.7$		

Emellan de i 4:de och 5:te kolumnerna stående differenserna för de *normala* orterna kan nu denna relation uppställas

$$i-\bar{i}=-0.0944\,(X-\bar{X}) \quad \text{IX}$$

och de ur densamma beräknade i-värdena afvika i allmänhet ganska obetydligt från de observerade, som synes af tabellen. — De abnorma orterna äro här i förhållande talrikare än vid Prof. Lamonts beräkning, och anmärkas bör, att för alla differensen mellan den observerade och beräknade inklinationen är *positiv*, således antydande en lokal tillökning i jordens attraktion.

Den i eqv. IX ingående konstanten är något mindre än den motsvarande af Prof. Lamont funna, som i medeltal är $=-0.1006$, hvaraf synes framgå, att densamma på denna del af jordytan minskas, då latituden ökas.

KONGL SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR Bandet 9. N:o 11.

OM NERIKES LAFVEGETATION.

AF

P. J. HELLBOM.

TILL KONGL. VET.-AKAD. INLEMNAD DEN 14 SEPTEMBER 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Under det Nerikes fanerogama vegetation alltifrån Linnés tid varit föremål för botanisternas uppmärksamhet, hvarom de Floror öfver provinsen, hvilka tid efter annan utkommit, bära vittnesbörd, har den kryptogama i allmänhet och specielt den lichenis-ka varit nästan helt och hållet förbisedd. Det äldsta tryckta arbete om Nerikes vegetation [1]), som författaren känner, upptager endast 39 kryptogama växter, nemligen 13 filices, 5 mossor, 6 lichener, 4 alger och 9 svampar. I den följande, 70 år derefter utgifna Nerikes-floran [2]), anföras 43 kryptogamer, hvaribland 11 lichener. I 2:dra upplagan af denna flora [3]) uteslötos kryptogamerna helt och hållet, hvaremot den senaste [4]) upptager endast bräken-, lummer- och fräkenväxter till ett antal af 33.

Fastän således de underrättelser, som man eger om den kryptogama vegetationen i Nerike, äro af ringa betydenhet, för så vidt de blifvit i tryck framstälda, häntyda dock åtskilliga omständigheter derpå, att åtminstone i äldre tider det ingalunda inom provinsen saknats personer, som med nit och intresse omfattat äfven de kryptogama växternas studium. Så t. ex. finnes i Karolinska Elementarläroverkets bibliothek ett manuskript, författadt af en bland dåvarande Trivialskolans lärare, hvari alla i Nerike af honom kända växter såväl kryptogamer som fanerogamer uppräknas och korteligen beskrifvas. Sannolikt hade författaren för afsigt att utgifva arbetet från trycket, enär det är försedt med en vidlyftig titel [5]), förord och, efter den egentliga Floran, en »botanisk grundritning [6]) samt till slut, enligt den tidens sed, ett långt poëm [7]), bestående af 62 verser och framställande nyttan och vigten af naturalhistoriens studium.

---

[1]) Samzelii, Blomsterkrans. Örebro 1760.

[2]) Gellerstedt, Nerikes Flora. Örebro 1831.

[3]) Hamnström, Nerikes Flora 2:dra uppl. Örebro 1852.

[4]) C. Hartman, Landskapet Nerikes Flora. Örebro 1866.

[5]) »A. S. H. Flora Nericiensis eller Nerikes Skogs- och Ängsblomster som, Indelte efter Könen, Beskrifvas till Slägtenas Kännemärken, Slagens Skiljeteku, Svenska tilnamnen, Ort och ställe der de finnas och växa, Tid och månad när de blada och blomma, Nytta och bruk uti Apothek och hushållning. På Svenska til allmänhetens tjänst utgifna. 1758.» — Efter någon tvekan hvad signaturen A. S. H. mände betyda har jag kommit till den slutsats, att den betecknar samma person, som författat den 2 år senare utgifna »Blomsterkransen», eller Anders Samzelius, ehuru hela signaturen dermed ej är förklarad. H torde dock kunna tolkas med Hardemoensis l. Halsbergensis. Samma signatur förekommer under förordet till »Blomsterkransen». Sannolikt har författaren ansett manuskriptet till den fullständiga floran för vidlyftigt att utgifvas från trycket och derföre gjort ett utdrag af »de allmännaste och märkvärdigaste uti Nerikes befintliga växter», hvilka han, sedan diagnoserna och de på andra orter brukliga svenska namnen blifvit utelemnade, »hopflätat» till ofvannämda Blomsterkrans.

[6]) »Botanisk grundritning, innehållande en kort och tydelig förklaring öfver de uti Botaniken bruklige namn och talesätt. Til Begynnares tjänst och undervisning utgifven. 1758».

[7]) »Människans Naturliga Nykärhet såsom bevis at Hon bör betrakta Skaparens Verk och att Natural Historien, som lärer oss känna Dessa, är en ej mindre Angelägen än Nyttig och Upbyglig vetenskap, uti några

Detta manuskript upptager icke mindre än 544 fanerogamer såsom Nerike tillhöriga. Om ock några af dessa måste anses förvildade ur trädgårdar [1]), andra åter tillkomna genom misstag [2]), så är dock det återstående antalet, hvaraf flera först i senare tider blifvit återfunna i Nerike [3]), ganska betydligt för sin tid och vittnar om författarens grundliga kännedom [4]) om Nerikes dåvarande vegetation [5]).

---

enfaldiga rim, De unga studerande til upmuntran, välment förestält af A. S. H. 1762». — Efter dessa 62 verser följa ytterligare 14, innehållande förböner för Konungafamiljen, Rikets Råd och Ständer, Länets höfding, Skolans »UppsynsMan», lärare och lärjungar. Ett »Utdrag af Hans Excellences, RiksRådets Cancellie Presidentens etc. etc. Högvälborne Hr Grefve Carl Gustaf Lövenhielms Memorial til Riksens Höglofl. Ständer vid Riksdagen år 1746» samt ett dylikt »af framlidne Biskop Joh. Brovallii tankar om Natural-Historiens nytta vid ungdomens undervisning» afslutar arbetet.

[1]) T. ex. Tulipa och Narcissus.

[2]) Såsom uppenbara misstag måste man anse uppgiften om Orchis Morio, som säges förekomma vid Sköllersta Berg, samt om Circæa lutetiana vid Kihls Källa i Knista. Hvilken växt den förra afsett är osäkert, dock är misstaget ursäktligt på en tid, då Sveriges vegetativa förhållanden ännu voro föga utredda. Linné sjelf säger i Flora Suecica, att Orchis Morio förekommer »passim». Den vid Kihls källa i Knista förekommande växten är uppenbarligen Impatiens, hvarom jag hade tillfälle öfvertyga mig vid ett besök på stället 1851. — Hit torde man likväl ej få räkna Lonicera caerulea, som, ehuru ej återfunnen i Nerike, dock förekommer inom Örebro län. Linné säger om denna i Fl. Suec. p. 464: »Frutex ex sylvis in Hortum prope Dyltæ ustrinam sulphuream allatus, creditus Nericiæ incola.» — Det är i allmänhet svårt för en efterföljande författare att komma till rätta med äldre uppgifter, hvilka man hvarken kan bekräfta eller vederlägga. Bäst torde vara att sammanföra dylika uppgifter i en serskilt förteckning för framtida forskningar. Man löper eljest lätt fara att utesluta för mycket. Ett exempel derpå torde här vara på sin plats: Uti Nerikesfloran af år 1852 är Geranium lucidum upptagen såsom »enligt uppgift» funnen i Kumla. Då ingen kunde säga sig ha sett den från Nerike eller visste, hvarifrån uppgiften härledde sig, blef den utesluten ur den år 1866 utgifna floran. Då emellertid denna art förekommer i Hammar skn, der den både vid Igelbäcken och vid Harje träffades af mig 1869, är det långtifrån omöjligt, att den äfven växer i Kumla.

[3]) Några exempel må här anföras:
Scirpus cæspitosus från Askersund på Tiveden och Götlunda på Käglan,
Potamogeton crispus fr. Bottviken i Svennevad,
Campanula glomerata fr. Sköllersta,
Convallaria multiflora — »mångstans»,
Sedum album & sexangulare — »flerstans»,
Malachium aquaticum fr. Lekeberga,
Galeopsis Ladanum — »flerstans»,
Jasione montana fr. Lanna höjder, hvilka alla först 1852 blefvo upptagna i Nerikesfloran;
Sedum rupestre — »på kalkberg»,
Orobus niger fr. Asker,
Myriophyllum verticillatum, hvilka först 1866 blefvo i floran uppförda; samt slutligen
Allium ursinum fr. Stjernsund, Sköllersta backe och Snaflunda,
Brachypodium pinnatum fr. Wiby och
Hierochloa borealis, hvilka ännu vänta på att bli inregistrerade ibland Nerikes växter. Här må ock nämnas *Laserpitium latifolium* fr. Lennäs och Mellösa, som i senare tider ej återfunnits och derföre blifvit utesluten.

[4]) De allra flesta af författarens uppgifter torde grunda sig på hans egna iakttagelser, enär endast för några få lokaler andra personer äro nämda. Dessa äro Mag. Amnelius, A. Berger och på ett ställe J. H. Anrep.

[5]) Det kan visserligen ej nekas att Nerikes fanerogamflora sedan denna tid erhållit en ganska betydlig tillökning, men man må härvid ej förbise, att denna förökning i artantal till en del vunnits genom ett noggrannare studerande af vissa slägten och grupper t. ex. Batrachium, Hieracium, Sparganium, Carices distigmaticæ &c. — Denna lilla utflygt i Nerikes äldre och yngre fanerogamflora torde synas mången öfverflödig, alldenstund den icke direkt berör mitt föreliggande ämne; men då bemälta manuskript synes vara okändt, ej endast för en större allmänhet utan till och med för Nerikesflorans bearbetare, har jag ansett mig befogad att omnämna dess tillvaro samt att i största korthet framställa dess förtjenster äfven i afseende på fanerogamerna, till gagn för kommande forskare i Nerikesflorans historia. — Möjligen torde jag sjelf vid passande tillfälle återkomma till detta ämne.

Hvad kryptogamerna beträffar, så anföras af dessa ett antal af 219, hvaraf 26 ormbunkartade växter, 58 mossor, 55 lafvar, 21 alger och 59 svampar. Då 2:dra upplagan af Linnés Flora Suecica (1755) upptager för hela Sverige 32 ormbunkartade växter, omkring 100 mossor, 76 lichener, 60 alger och 100 svampar, är ofvanstående antal kryptogamer för Nerike efter vetenskapens dåvarande ståndpunkt icke att anse såsom obetydligt.

Alldenstund de i detta manuskript uppräknade lafarter kunna anses såsom första uppränningen till Nerikes lafflora, torde det ej synas olämpligt att här anföra dem alla i den ordning, som de i handskriften intaga, med bifogande af deras nu brukliga benämningar.

1. Lichen scriptus = Graphis scripta
2. » rugosus = Hysterium rugosum [1])
3. » sanguinarius = Mycoblastus sanguinarius
4. » calcareus = Aspicilia calcarea
5. » atrovirens = Rhizocarpon atrovirens
6. » ericetorum = Icmadophila æruginosa
7. » candelaris = Xanthoria vitellina, men torde äfven afsett former af X parietina
8. » tartareus = Lecanora tartarea
9. » pallescens = Lecanora pallescens
10. » centrifugus = Parmelia centrifuga & conspersa [2])
11. » saxatilis = Parmelia saxatilis
12. » omphalodes = Parmelia saxatilis var. omphalodes
13. » olivaceus = Parmelia olivacea
14. » parietinus = Xanthoria parietina
15. » physodes = Parmelia physodes
16. » stellaris = Physcia stellaris
17. » ciliaris = Physcia ciliaris
18. » islandicus = Cetraria islandica
19. » nivalis = Cetraria nivalis
20. » pulmonarius = Sticta pulmonaria
21. » furfuraceus = Evernia furfuracea
22. » farinaceus = Ramalina calicaris var. farinacea
23. » calicaris = Ramalina calicaris
24. » fraxineus = Ramalina fraxinea
25. » prunastri = Evernia prunastri
26. » juniperinus = Cetraria juniperina
27. » glaucus = Cetraria glauca

[1]) Lichen rugosus L. = Opegrapha quercina et faginea Pers. = Opegrapha macularis Ach. Syn. p. 72 = Hysterium rugosum Fr; tillhör äfven enligt nyare åsigter svamparne.

[2]) L. centrifugus L. torde väl innefattat äfven Parmelia conspersa, som åtminstone af utländska författare dermed förblandades tills den af Ehrhart frånskildes, ehuru Linnés beskrifning (Fl. Suec. p. 409 & 10) tydligen afser P. centrifuga.

28. Lichen aquaticus = ? [1])
29. » resupinatus = Nephroma papyraceum & tomentosum
30. » venosus = Peltigera venosa
31. » aphthosus = Peltigera aphthosa
32. » caninus = Peltigera canina inclus. rufescens
33. » velleus = Gyrophora hirsuta [2])
34. » polyphyllus = Gyrophora polyphylla
35. » deustus = Gyrophora polyph. var. deusta
36. » proboscideus = Gyrophora proboscidea
37. » pustulatus = Umbilicaria pustulata
38. » polyrhizos = Gyrophora polyrhizos
39. » cocciferus = Cladonia macilenta & Flörkeana.
40. » cornucopioides = Cladonia cornucopioides
41. » pyxidatus = Cladonia pyxidata
42. » fimbriatus = Cladonia fimbriata
43. » gracilis = Cladonia gracilis
44. » digitatus = Cladonia digitata
45. » cornutus = Cladonia cornuta
46. » rangiferinus = Cladonia rangiferina
47. » uncialis = Cladonia uncialis
48. » subulatus = Cladonia furcata var. subulata
49. » paschalis = Stereocaulon paschale
50. » fragilis = Sphærophorus fragilis
51. » plicatus = Usnea barbata var.
52. » barbatus = Usnea barbata
53. » lanatus = Parmelia lanata ad part., men äfven former af Bryopogon jubatus
54. » hirtus = Usnea barbata var. hirta
55. » vulpinus = Evernia vulpina.

Sedan från dessa 55 lafarter afräknats Lichen rugosus såsom varande en svamp, Lich. aquaticus såsom osäker art och Lich. vulpinus, hvars förekomst inom Nerike ej blifvit bestyrkt genom senare iakttagelser [3]), lider det knapt tvifvel, att de öfriga 52 ar-

---

[1]) Hvad Linné afsett med Lichen aquaticus torde ännu vara osäkert. Mot antagandet, att den skulle vara Dermatocarpon fluviatile (Fr. Lich. Eur. p. 409) strider såväl Linnés beskrifning (»peltis hæmisphæricis *maximis*, magis elevatis quam in reliquis Lichenibus» Fl. Suec.) som dess uppgift om växtlokalen (»sub aqua in paludosis muscosis») Sannolikare synes det, att den kunde varit Solorina limbata (Th. Fr. Gen. Heterolich. p. 56), helst denna lär förekomma på det af Linné uppgifna växtstället (in palude Norrbyensi), ehuru äfven denna åsigt icke är fullt tillfredsställande.

[2]) Att den i Fl. Suec. p. 419 upptagna Lichen velleus verkligen afser Gyrophora vellea bestyrkes af Fries Lich. Eur. p. 357, der samma fig. hos Dill. (t. 82 f. 5) citeras som i Fl. Suec.; dock torde den i Samzelii manuskript anförda rättare vara Gyrophora hirsuta, enär Gyr. vellea (i nyare mening) ännu ej blifvit funnen i Nerike.

[3]) L. vulpinus uppgifves finnas »flerstans på gamla spåntak». Jag har ännu ej funnit den i Nerike; men då arten är så utmärkt och lätt igenkänlig, kan uppgiftens riktighet ej med skäl ifrågasättas. Sannolikt voro spåntaken då allmännare än i en senare tid, då de alltmer och mer utbytts mot tegeltak. Emellertid har

terna blifvit af manuskriptets författare verkligen sedda i Nerike, enär de fleste af dem höra till de allmännaste. Vid framställningen af dessa har författaren följt Flora Suecica, ur hvilken diagnoserna, anmärkningarne rörande hvarje arts nytta och öfriga förhållanden samt de i Apotheken brukliga namnen blifvit hemtade, stundom i mindre lyckad öfversättning [1]). Härvid visar det sig, att författaren icke alltid haft för ögonen den art han beskrifvit, utan troget hållit sig till Flora Suec. äfven i afseende på uppenbara tryckfel [2]). Inga bestämda lokaler äro angifna, utom för Lich. islandicus, om hvilken det säges, att den »fins på Örebromoen och flerstans» samt för Lich. nivalis, som uppgifves växa i Svennevad på torra sandbackar, »där han ligger som vore han dit strödder, ty han har inga rötter». Det vanliga uttrycket är eljest »fins öfverallt, allstans, flerstans, fins men ej så allmänt» o. s. v.

Då således detta manuskript upptager endast de allmännaste lafarter och dertill anför dessa utan några bestämda lokaler, kan det visserligen ej betraktas såsom en källa, ur hvilken den, som vill framställa Nerikes lafvegetation efter vetenskapens nuvarande ståndpunkt, egentligen har något att hemta; men det är i historiskt afseende högst märkvärdigt, såsom utgörande de äldsta anteckningar vi om Nerikes lafvegetation ega, och det är i synnerhet med hänsyn härtill som jag velat så fullständigt jag ansett lämpligt här anföra detsamma.

Ibland de personer, som i sednare tider egnat sin uppmärksamhet åt Nerikes vegetation i sin helhet, således äfven åt lafvarne, må här isynnerhet nämnas framlidne Prosten L. E. Edström, ehuru han ej, såvidt jag känner, efterlemnat några skriftliga anteckningar. Det är endast af en liten, af honom gjord samling af kryptogamer, såväl mossor som lafvar, hvilken jag haft tillfälle se hos Brukspatron Löwenhjelm på Klockhammar, som jag sluter till denna hans verksamhet. Då emellertid samlingen blott innehåller allmänna arter, utan några bestämda lokaler, är äfven denna endast i historiskt afseende anmärkningsvärd.

Alltifrån den tid då lafvarnas studium i Sverige började allvarligare odlas och sådana dess lycklige idkare och kraftiga befordrare, som Wahlenberg, Acharius och Fries, uppstodo, synes Nerike i lichenologiskt afseende varit ett aldeles obekant land. Ingen af desse författare tyckes, för så vidt man kan döma af deras skrifter, hafva besökt Nerike eller stått i beröring med de botanister, som här möjligen funnos. Derföre är ej heller Nerike, såvidt jag kunnat finna, nämndt i något af dessa författares verk, om man undantager Prof. Fries' sista lichenologiska arbete, i hvilket en enda uppgift från Nerike förekommer [3]).

---

nu på vissa orter spåntak återigen börjat uppföras; det torde således bli intressant att se i en framtid, då dessa tak blifva gamla, om L. vulpinus återkommer.

[1]) Såsom egendomliga öfversättningar må anföras: Lichen saxatilis säges hafva »fjäll, som bestå af enfärgade blad» (scutellis folio concoloribus Lin.). Om Lich. resupinatus heter det, att den är försedd »med runda fjäll i bakkanten» (peltis marginalibus posticis Lin.). Lichen deustus säges vara »så skör, att man ej kan få honom ifrån berget, så framt det icke nyss förut regnat») fragilis adeo, ut, nisi humidus, vix e rupibus evelli queat integer Lin.).

[2]) Så heter det om Lichen tartareus, att den har gulaktiga fjäll (scutellis) och svart kant (margine atro) såsom det verkligen säges i Fl. Suec., men der *atro*, såsom tryckfel, tydligen bör utbytas mot *albo*.

[3]) Fr. Sum. Veg. Scand. p. 114, hvarest Biatora conspersa = Acarospora glaucocarpa β conspersa anföres från Nerike.

Af förestående korta historik framgår således, att jag vid framställningen af Nerikes lafvegetation icke haft några äldre källor att anlita, vare sig vetenskapliga arbeten eller samlingar. Om ock i följd deraf svårigheten blifvit större, har jag deremot befriats från besväret att kontrollera äldre obestyrkta uppgifter och aldrig behöft stadna i förlägenhet beträffande hvad som borde upptagas eller uteslutas. Derföre kan också Nerikes lafflora, såvidt den nu är känd, anses fullt tillförlitlig, alldenstund den grundar sig på undersökningar i den lefvande naturen. Dock har jag ifrån år 1857, då jag hufvudsakligen började egna min lediga tid åt undersökningen af Nerikes lafvegetation, icke varit alldeles ensam i mina bemödanden. Några lichenologiens vänner hafva under sin vistelse härstädes varit mig följaktiga på en eller annan exkursion, hvarunder upptäckter af större eller mindre intresse gjorts. Så deltog år 1858 M. M. Floderus i ett par utvandringar i stadens närmaste omgifning [1]). År 1862 var Alfred Hartman min följeslagare några gånger [2]). År 1866 var Phil. Drn. Johan Hulting af intresse för lafvarnes studium mig följaktig under en del af sommarens exkursioner, äfvensom studeranden af Södermanlands och Nerikes Nation Rob. in de Betou på våren 1868.

På de sednare åren, ifrån 1862, har jag i Pastor O. G. Blomberg haft en nitisk deltagare i undersökningen af Nerikes lafvegetation. Hans verksamhet har isynnerhet omfattat Götlunda socken, hvadan också denna trakt kan anses såsom en af de bäst undersökta i hela landskapet. De derstädes anträffade sällsyntare arterna, hvaraf exemplar välvilligt blifvit mig meddelade, hafva i allmänhet blifvit af mig dels samtidigt dels sedermera funna på andra ställen inom provinsen; likväl återstå några, för hvilka ingen annan lokal inom Nerike än Götlunda socken ännu kan anföras.

Svårigheten att utan tillgång till större samlingar och bibliothek bestämma de mångskiftande lichenerna, är för hvar och en, som sysselsätter sig med deras studium, tillräckligt bekant. Det är derföre en angenäm pligt att erkänna, att denna svårighet för mig blifvit ej obetydligt minskad derigenom, att åtskilliga framstående Lichenologer beredvilligt lemnat mig de upplysningar, som i många fall varit behöfliga. Främst bland dessa må nämnas Akademie-adjunkten Dr Th. Fries, till hvilken alltifrån 1861 exemplar af de flesta märkligare fynd, som blifvit gjorda i Nerike, blifvit sända för ytterligare granskning, hvadan också den följande speciela framställningen kan göra anspråk på tillförlitlighet. Många värdefulla dels originalexemplar dels upplysningar hafva äfven blifvit mig välvilligt lemnade af de utmärkta Lichenologerna Herr Dom Capitular J. G. Lahm i Münster i Westphalen och Herr Bezirk-Gerichts-Assessor Fr. Arnold i Eichstätt i Bayern, för hvilket jag härmed betygar dessa Herrar min uppriktigaste tacksamhet.

Beträffande slägtbegränsningen har jag temligen noga följt Th. Fries' Genera Heterolichenum, dock har ett och annat slägte, som naturenligt kunnat med andra förenas, blifvit indraget. I allmänhet har jag såvidt möjligt varit, hållit fast vid sporernas

[1]) På en af dessa utflygter upptäcktes af honom den då i Sverige ytterst sällsynta *Microglena muscorum* (Fr).; på en annan funno vi *Pyrenopsis granatina* (Smrflt), hvilken då ansågs vara för första gången funnen i Sverige.

[2]) Af honom träffades då för första gången inom Nerike fruktbärande exemplar af *Hæmatomma elatinum*.

bygnad såsom slägtkarakter. Åtskilliga slägten ss. *Lahmia*, *Xylographa*, *Pragmopora*, hvilka af somliga författare föras till svamparne — hvilken åsigt jag fullkomligt delar — äro utelemnade. I afseende på arternas begränsning har jag sökt hålla en medelväg, i det jag å ena sidan sökt undvika uppställandet af arter, hvilkas åtskilnad från andra lättare kan fattas af en dunkel känsla, än genom distinktiva karakterer uttryckas, utan att å andra sidan hylla den åsigt, som yttrar sig i hopförandet till kollektiva arter af en mängd heterogena saker. Huru en framtid kommer att döma öfver nutidens såväl slägten som arter, är för närvarande ovisst. Dock torde enligt min tanka rättast vara, att nu fullfölja den väg, som blifvit beträdd, d. v. s. att skarpt serskilja både slägten och arter. Sedan i framtiden utsigterna, i följd af ökade materialier, vidgats, torde möjligen skeende reduktioner kunna blifva både rättvisare och för vetenskapen gagneligare, än de, som redan nu, kanske i otid, på vissa håll företagas.

Den nu följande afhandlingen innefattar en allmän och en speciel afdelning. I den förra har det synts mig ändamålsenligt, att först gifva en öfverblick af områdets begränsning och naturbeskaffenhet, hvarvid äfven, såvidt sådant låtit sig göra, afseende blifvit fästadt på hvarje trakts egendomligheter i lichenologisk hänsyn, samt derefter en framställning af lafvegetationens allmänna förhållanden, i hvilken vegetationens physiognomi öfverhufvud på olika lokaler samt dess olika skaplynne på olika substrat isynnerhet framhållas. Sedermera följer en jemförelse mellan lafvegetationen i Nerike och det öfriga Skandinavien, hufvudsakligen innefattande för Nerike egendomliga eller i öfrigt utmärkta arter jemte en öfversigt af kalkstensvegetationen i Nerike och på Gotland. Till denna allmänna framställning sluter sig sedan en systematisk förteckning öfver alla i Nerike hitintills iakttagna lafarter med lokaler och anmärkningar för de serskilda arterna.

I. Områdets begränsning och naturbeskaffenhet.

Nerike, det minsta landskapet i Svea land, begränsas i norr mot Westmanland af Arbogaån, sjön Wäringen och Dyltaån, i vester mot Wermland delvis af Letelfven, i sydvest mot Westergötland och Tiveden, i söder af Wettern, hvars nordliga spets dock ligger inom landskapet, i sydost mot Östergötland och Tylöskogen, i öster af Östergötland och Södermanland utan naturlig gräns samt af sjön Hjelmaren, hvaraf likväl större delen tillhör provinsen.

Innefattande en areal af omkring 32 qvadratmil, upptages landskapet både i norr, vester och söder af skogbeklädda bergstrakter, hvilkas höjd öfver hafsytan vexlar mellan 300 och 600 fot; från sydvestra delen deraf utgå dessutom 2:ne lägre bergåsar, som dela det inre landet i 3:ne, af hvar sitt vattendrag genomflutna områden, af hvilka det sydligaste är temligen likartadt med södra bergstrakten, de båda nordligare bilda det egentliga låglandet.

För en bättre öfversigt och såsom lämpligast för vårt ändamål skola vi betrakta de särskilda områdena hvar för sig, i det vi börja med bergstrakterna vid landskapets gränser och sedan öfvergå till det inre låglandet, hvarvid vi skola angifva hvart och ett områdes egendomligheter såväl i geognostiskt som lichenologiskt afseende. Det torde likväl böra erinras, att dessa områden icke äro skarpt begränsade, utan delvis öfvergå i hvarandra, äfvensom att framställningen af deras naturbeskaffenhet icke är i detalj gående, utan blott antyder hufvuddragen deraf.

Norra bergstrakten upptages hufvudsakligen af det östligaste utskottet från Kihlsbergen, *Käglan* med dess förgreningar, sträckande sig längs efter Dyltaån, Wäringen och Arbogaån, mot hvilka vattendrag den har en brant stupning, hvaremot den långsamt sluttar mot det inre landet och sjön Hjelmaren, dit de få och obetydliga vattendragen flyta. Dess största höjd, vid sjön Wäringen, når ungefär 300 fot öfver hafsytan. Bergarten är grå gneis med inblandad hornblendeskiffer; här och der förekommer äfven syenit. På södra sluttningen af Käglan uppträder kornig kalksten, hvilken i gränsen mellan skogstrakten och det öppna landet bildar en nästan sammanhängande rygg, som än uppstiger öfver jordytan, än ligger i jemnhöjd med denna. Nedanför skogstrakten förekommer kalkstenen i spridda kullar, hvilka, omvexlande med granit, dels äro alldeles bara, dels betäckta af en tunn jordskorpa. Denna kalkstensbildning förekommer hufvudsakligen i Lillkyrka, Glanshammars och Axbergs socknar, hvarifrån större och mindre flyttblock spridt sig till Björkön i Hjelmaren, till Ringkarleby socken och trakten närmast norr om Örebro.

Strandägnen vid Hjelmaren består dels af kärr- dels af löfskogsängar, i hvilka ekar här och der förekomma, hvilka också ehuru sparsamt träffas på den för öfrigt

barrskogbeklädda Essön äfvensom på Björkön, hvars starkt kalkhaltiga jordmon ger näring åt en mängd andra löfträd. Ön Hvalen och de deromkring liggande mindre holmarne äro beväxta med löfträd, synnerligast lind. De utanför Götlunda socken liggande Hamrarne äro uppfylda af löfskog af hvarjehanda slag t. ex. ek, lind, rönn, hassel etc., hvilka här bilda nästan ogenomträngliga snår.

Hvad lafvegetationen på detta område beträffar, så betingas den här liksom annorstädes af de olika lokalerna. Den är således väsendtligen olika i den egentliga skogstrakten med sina gneisartade bergformationer och på den öppna bygden med omvexlande kalkstens- och granitkullar, liksom på skogsängarne vid Hjelmaren med sina löfträd af olika slag. De förstnämda bergarterna förete öfverhufvud samma lafarter, som på liknande lokaler förekomma i det öfriga Nerike, dock torde böra anmärkas den för denna trakt egendomliga *Pyrenopsis grumulifera* och de blott på ett annat ställe i Nerike anträffade *Cryptothele permiscens* och *Lecothecium corallinoides* var. *rosulans*. Deremot hyser den korniga kalkstenen, som i detta område har sin största utsträckning, de flesta inom Nerike funna kalkstenslafvar, af hvilka, jemte de på mossa och jord öfver kalkgrund förekommande, en stor del äro för detta område egendomliga t. ex. *Placodium circinatum, Biatorina versicolor, Verrucaria plumbea, Dufourei* och *dolomitica, Polyblastia bryophila, Blastenia leucorhæa, Bilimbia syncomista, Buellia insignis* var. *albocincta, Dermatocarpon cinereum* och *dædaleum, Verrucaria velutinoides*. Egna för löfskogsängarne vid Hjelmaren äro de endast här observerade *Bilimbia trisepta, Blastenia obscurella, Arthonia impolita, Coniangium apateticum, Calicicium præcedens, Pyrenula nitida*, hvartill kunna läggas *Rinodina polyspora* och *Tomasellia apegraphella*, hvilka blott på en enda lokal annorstädes inom provinsen blifvit anmärkta. Utmärkande för Björkön och Essön äro *Gyalecta rubra* och *truncigena*, hvilka på intet annat ställe anträffats. Den förra arten är gemensam för båda öarne, den sednare är funnen endast på Essön.

Landskapets nordvestra och vestra del utgöres af *Kihlsbergen*, hvilka från det nordvestra hörnet af provinsen sträcka sig åt sydvest till sjön Möckelns, Letelfvens och sjön Skagerns östra stränder. Brant uppstigande från Nerikesslätten till en höjd af 400 till 500 fot, slutta de sakta mot Letelfven och Möckeln, sydost om hvilken sjö de utplattas till en höjd af föga mer än 300 fot och öfvergå till en af kärr, mossar och sandmoar bestående landthöjd, som vid gränsen till Westergötland sammanstöter med Tiveden. Upptagande en bredd af 1 till 2 mil, äro de nästan öfverallt skogbeklädda, vilda och oländiga samt söndersplittrade af oregelbundna dalgångar. Bergarten är grofkornig röd granit, som i sydvestra delen i trakten af sjön Ölen öfvergår till granitgneis. Längs sydöstra branten uppträder kornig kalksten, hvilken, först visande sig vid Ullavi klint, förekommer ymnigast vid Hjulåsen och Garphyttan samt sedan på spridda ställen till sjöarne Multen och Björken.

Detta område, som innefattar delar af Kihls, Tysslinge, Vintrosa, Hidinge, Knista och Qvisbro socknar, är i lichenologiskt afseende temligen enformigt, och är ej heller till alla sina delar undersökt. Det är nemligen endast de högsta branterna Ullavi och Garphytte klintar med deras omnejd samt den korniga kalkstenen vid Hjulåsen och Garphyttan, som blifvit något grundligare granskade.

Såsom egendomliga lafarter för denna nejd kunna anföras *Cladonia bellidiflora*, *Biatora fuscescens*, som underligt nog förirrat sig hit från de egentliga fjelltrakterna, *Placodium gelidum*, *Segestria Körberi* samt kalkstenslafvarne *Thelidium amylaceum*, *umbrosum* och *crassum*, *Verrucaria baldensis* och *Catillaria subnitida*. Såsom sällsyntare kunna nämnas *Pyrenopsis hæmatopis*, *Cryptothele permiscens* och *Buellia leptocline*.

Landskapets sydvestra del mot Westergötland upptages af *Tiveden*, hvars högsta inom Nerike liggande delar uppnå en höjd af 500 fot. Denna bergstrakts östliga sträckning på andra sidan Wettern, *Tylöskogen*, utgör gräns mot Östergötland och når en höjd af omkring 360 fot. Från dessa bergstrakter utgå en mängd höjdsträckningar, som i olika riktningar genomstryka det sydliga Nerike och uppfylla större delen deraf. Vattendragen gå dels till Vettern, dels ock (i den sydöstra delen) till sjön Glan i Östergötland. Bergarten är i allmänhet granitgneis med här och der inneslutna lager af glimmerskiffer. Kornig kalksten förekommer på spridda ställen i Lerbäcks och Hammars socknar t. ex. vid Ödeskärr och Örberga, Westerby och Åmmestorp samt isynnerhet vid Harje, Forsnäset och Dalmark. På yttersta udden af stora Röknen i Wettern (egentligen en genom ett smalt sund från ön skild holme kallad Röknehufvudet) uppträder sandsten och vid Harje by qvarzit. Hela området, omfattande delar af Svennevads och Lerbäcks samt hela Boo, Askersunds och Hammars socknar, Asp- och Rökneöarne i Wettern inberäknade, är till största delen beväxt med barrskog, som dock här och der omvexlar med täcka löfskogsängar, bestående af björk, asp, ask och hassel, hvaribland på sina ställen en och annan ek märkes t. ex. i Åmmebergstrakten och på stora Röknen.

Ehuru denna del af Nerike är i lichenologiskt afseende minst undersökt, har den dock att uppvisa en hel mängd dels egendomliga, dels mycket sällsynta arter. Till de förra höra *Lecidea Hellbomii*, *Stereocaulon cereolinum*, *Biatora erythrophæa* och *quernea*, *Gyalecta bryophaga* och *cupularis*, *Lecanora frustulosa*, *Ramalina scopulorum*, *Placodium pachylepideum*, *Xanthoria elegans*, *Pannaria rubiginosa conoplea*, *Mycoblastus melinus*, *Collema ceranoides;* till de sednare kunna räknas: *Thelidium bryoctonum*, *Polyblastia circularis*, *Biatorella campestris*, *Bacidia acerina*, *Rinodina polyspora*, *Bilimbia rufidula*, *Peltigera scabrosa*, *Bactrospora dryina*, *Gyrophora erosa*, *Microglena Nericiensis*, *Tomasellia opegraphella* och *Leightonii*, *Porocyphus areolatus* m. fl.

Från Tiveden i landskapets sydvestra hörn utgår åt nordost en skogsås, som vid Wibysjön delar sig i 2:ne, af hvilka den ena tager en nordlig, den andra en östlig riktning. Den sednare höjdsträckningen delar sig ånyo vid sjön Tisaren i 2 grenar, af hvilka den nordligare fortgår åt öster genom Halsbergs, Sköllersta, Askers och Lennås socknar, i hvilken sistnämda socken den vid gränsen af Södermanland träffar sjön Hjelmaren. Äfven den sydliga grenen tager i början en östlig riktning, men böjer sig sedan åt sydost och sammanträffar inemot Östergötlands gräns med Tylöskogens nordliga utskott. Dessa båda höjdsträckningar, hvilkas norra sidor i allmänhet äro branta, men södra långsluttande, begränsa den här genom sjöarne Tisaren och Sottern under namn af Svennevads- och Brefvensån flytande Nyköpingsåns vattenbassin. Detta område, som innefattar delar af Lerbäcks, Halsbergs, Sköllersta, Svennevads, Askers och Lennäs

socknar, är i allmänhet en skogig och högländt trakt, som endast i midten och österut är något afplattad.

I afseende på bergformationer föga afvikande från det sydliga Nerike, men, såvidt jag känner, helt och hållet saknande kalkstensbildningar, har denna trakt ej mycket egendomligt i lichenologiskt hänseende att framvisa, ja dess lafvegetation synes i jemförelse med det södra Nerikes vara temligen fattig på utmärktare arter. Egna för detta område äro dock *Thelotrema lepadinum* och *Segestria lectissima*, hvarjemte såsom sällsyntare kunna anföras *Psora Körberi*, *Lecanactis abietina*, *Pannaria triptophylla*, *Lecothecium corallinoides* var. *rosulans*, *Pyrenopsis hæmatopis*.

Den förutnämnda skogsåsen, som från Wibysjön tager en nordlig riktning, består under detta sitt lopp blott af låga skogsmoar, höjer sig först vid Vintrosa kyrka, der den tillika böjer sig åt öster, uppnår sin största höjd sydost om Örebro och i Almby socken, der den åter sänker sig mot Hjelmaren. Den norra sidan af denna ås är i allmänhet brant, hvaremot den södra är långsluttande och nästan omärkligt öfvergår till slättlandet. Bergarten är granit, som dock under en sträcka i Almby socken delvis öfvergår till hyperit. Denna höjdsträckning delar Nerikes egentliga lågland i 2:ne delar, genomflutna af hvar sitt i Hjelmaren utfallande vattendrag.

Det sydligare af dessa områden utgör *Telgeåns dalgång*. Uppkommande sydvest om och genomflytande Wibysjön går denna å vidare under olika namn genom Skarbysjön, Mosjön, vestra och östra Qvismaren ut i Hjelmaren. De lägsta delarne af denna dalgång, till hvilken höra hela Hackvads, Kräcklinge, Hardemo, Täby, Mosjö, Kumla, Ekeby, Gellersta, Norrbyås och Mellösa, samt delar af Wiby, Halsbergs, Sköllersta, Askers och Lennäs socknar, bestå mestadels af kärrängar och mossar, en följd af åns ringa sänkning, som under dess nedersta lopp från Qvismaren blott utgör 2 fot på en mil. De högländtare trakterna utgöras dels af bördiga fält dels ock af sandåsar, som på åtskilliga ställen utbreda sig i barrskogsbeväxta moar. Närmast Hjelmaren i St. Mellösa och Lennäs socknar ligga herrliga löfskogsängar, hvilkas förnämsta prydnad äro de här ymnigt förekommande ekarne, hvilka dock träffas äfven högre upp i landet, förnämligast i Norrbyås på Sörön, i Sköllersta, Asker, Halsberg och Wiby.

Inom detta område förekomma siluriska bildningar, bestående af sandsten, alunskiffer med åtföljande orsten och öfverst kalksten. Denna formation sträcker sig hufvudsakligen genom Halsbergs, Kumla, Sköllersta, Askers och Lennäs socknar. På de flesta ställen finnes blott det understa lagret l. sandstenen, utom kring Yxhult i Kumla, der den s. k. Hellebråtens öfversta lager består af kalksten och der på de senaste åren äfven det mellan sand- och kalkstenen liggande alunskifferlagret med åtföljande orsten påträffats. Vid Skatteby i Asker uppträder alunskiffer med orsten och vid Skärsätter kalksten. I St. Mellösa förekommer endast sandsten, som mestadels ligger inbäddad i grusåsarne, dock saknas ej helt och hållet de öfre lagren åtminstone orstenslagret, som träffas vid Stånger.

Beträffande lafvegetationen i denna trakt, så är det isynnerhet de förutnämda ekskogarne samt de siluriska bildningarne i Kumla och Asker, sandstens- och orstensbildningen i St. Mellösa samt för öfrigt hela Mellösa socken, som blifvit grundligast undersökta. Här förekommer således en stor del af de kalk- och sandstenslafvar, som i

Nerike blifvit anmärkta. Såsom för området egna arter kunna anföras *Lecidea glabra*, *Thelidium pyrenophorum*, *Biatorina silvestris*, *Verrucaria foveolata*, *Catillaria athallina*, *Acarospora Heppii*, *Buellia dives*, *Rinodina exigua demissa*, *Xanthoria subsimilis;* såsom sällsynta förtjena nämnas *Tomasellia bituminea*, *Thelidium bryoctonum*, *Microglena Nericiensis*, *Bacidia herbarum*, *acerina* och *inundata*, *Pertusaria coccodes*, *Biatorina microbotrys*, *Sphinctrina microcephala*, *Opegrapha conferta*, *Verrucaria muralis*.

Det nordliga området utgör *Svartåns dalgång* och omfattar delar af Wiby, Qvisbro, Knista, Hidinge, Vintrosa, Tysslinge, Kihls och Axbergs samt hela Bodarne, Skagershults, Tångeråsa, Edsbergs, Gräfve, Ekers, Hofsta, Längbro, Örebro stads område, Ånnesta och Almby socknar. Svartån upprinner i skogstrakterna söder om sjön Möckeln och går först i sydlig riktning genom flera sjöar, kärr och skogsmarker, hvarunder den upptager tillflöden från Bodarnesjön och Laxsjöarne; böjer sig sedan åt norr och genomflyter sjön Teen, hvarefter den med en dels ostlig dels nordvestlig riktning genomgår mossar och kärr samt upptager ett sydligt tillflöde från Trystorpsjön och flera nordliga från småsjöar på Kihlsbergen. Längre ned flyter den förbi södra ändan af sjön Tysslingen, från hvilken den upptager Gräfveån, utgör sedermera gräns mellan Ånnesta och Längbro socknar samt utfaller genom Örebro stads område i Hjelmaren. Något norr om Svartån utfaller den från sjön Lången kommande Lillån äfvenledes i Hjelmaren.

I en del af detta område förnämligast i Hidinge, omkring Latorp i Tysslinge samt längs efter södra gränshöjden i Örebrotrakten och i Almby förekomma siluriska bergarter. Dessa bestå vid Latorp af sandsten, alunskiffer med orsten samt kalksten, hvilka dock öfverallt, utom der skärpningar för bergarternas tillgodogörande blifvit gjorda, äro betäckta med jordlager och endast genom spridda flyttblock i de på grund af kalkunderlaget yppiga löfskogsängarne antyda sin tillvaro. I Örebrotrakten och i Almby förekommer endast sandsten, som på förra stället vanligtvis är inbäddad i sandåsarne. Hela det inre området utgöres af ett mot Svartåns vattensystem och Hjelmaren sluttande slättland, somligstädes bestående af gräsrika ängar och bördiga åkerfält, endast afbrutna af 2:ne från norr till söder strykande sandåsar, hvilka dels utbreda sig i sandmoar, beväxta med barrskog t. ex. i Ekers och Längbro socknar, dels äro fullkomligt kala såsom i Hofsta och på Örebro stads område. På andra ställen förekomma kärraktiga trakter, beväxta med en tynande tallskog och öfversållade med väldiga flyttblock t. ex. mellan Axberg och Kihl på vestra sidan om Lången samt Kringlan norr om Örebro. Trakten närmast Hjelmaren omkring Svartåns och Lillåns utlopp består af kärrängar. Längre åt öster i Almby blir marken mera högländt och är beväxt med förnämligast af björk, asp, hassel och ek bestående löfskog, hvilken upptager södra Hjelmarestranden och här och der äfven sträcker sig uppåt den södra gränshöjden.

Den del af detta område, som omgifver Svartåns öfre lopp, d. v. s. under dess sydliga riktning och en stor del af dess nordliga, företer, såsom bestående mest af sjöar, mossar och kärr samt sanka skogsmarker, föga af intresse i lichenologiskt afseende. Den kan ej heller sägas vara till alla sina delar noga undersökt. Deremot är detta flodområdes nedre del ifrån sjön Tysslingen till Hjelmaren den noggrannast undersökta i hela landskapet. I följd deraf äro de arter, som blifvit funna endast i denna

trakt, temligen många. Såsom sådana må här nämnas: *Parmelia lanata, Scalidium ophiosporum, Gyrophora cylindrica, Psora atrorufa, Bacidia inundata* var. *corticola, Biatora fuscorubens, phœa, similis* var. *saxicola* och *micrococca, Coniangium fuscum, Microglena Wallrothiana* och *Belonia incarnata.* De härstädes anmärkta sällsyntare arterna äro så talrika, att ett fullständigt uppräknande af dem alla skulle blifva alltför vidlyftigt. Endast de sällsyntaste skola derföre angifvas. Hit höra *Ramalina polymorpha, Bacidia acerina, Bilimbia rufidula, Biatorina adpressa, Neuschildii* och *microbotrys, Gyrophora erosa, Stereopeltis macrocarpa, Buellia leptocline, Arthothelium Scandinavicum, Microglena reducta, Nericiensis* och *muscorum, Lecania Nylanderiana, Tomasellia Leightonii* och *bituminea* m. fl.

II. Lafvegetationens allmänna utseende på olika lokaler samt dess vexlande skaplynne på olika substrat.

Det är bekant att lafvarne, äfven om några få kunna förekomma på hvilken lokal eller hvilken matrix som helst, likväl till största delen äro beroende af en bestämd lokal eller ett visst substrat. Vid framställningen af lafvegetationen ur denna synpunkt torde isynnerhet följande lokaler böra tagas i betraktande: Löfträd, barrträd, blottad ved, berg (och flyttblock), sandåsar.

Af löfträden förekomma somliga i större massa, så att de bilda skogar eller åtminstone mindre lundar; dessa äro hufvudsakligen björk, asp, al och ek. Andra åter uppträda enstaka eller spridda bland de förra t. ex. alm, lönn, ask, hägg, rönn m. fl. I det vi förbigå de sednare, hvilka, om ock några af dem hysa en eller annan utmärktare art, likväl ha mindre inflytande på lafvegetationen i stort betraktad, skola vi endast fästa oss vid de förra och först gifva en kort skildring af deras vegetation i allmänhet och sedan anföra de för hvart och ett af dessa trädslag karakteristiska eller egendomliga arterna.

Björken är öfverhufvud fattig på utmärktare arter, enär den vanligen hyser blott sådana, som kunna förekomma på hvilka träd som helst. Hufvudmassan af dess lafvegetation bildas af *Parmelia physodes, saxatilis, Evernia prunastri, Usnea barbata* f. *hirta* och *Physcia stellaris* var. *hispida;* dertill komma temligen allmänt, ehuru ej i så öfvervägande mängd, *Parmelia diffusa* och *olivacea, Cetraria sæpincola* var. *chlorophylla, Ramalina calicaris fraxinea* och *farinacea, Bryopogon jubatus* samt de mindre allmänna *Physcia ciliaris, Evernia furfuracea, Cetraria glauca, Xanthoria parietina, Mycoblastus sanguinarius, Buellia parasema, Calicium hyperellum* jemte de mindre i ögonen fallande *Lecanora subfusca, albella* och *varia, Leptoraphis epidermidis.* Sällsynta äro *Rinodina exigua, Caloplaca cerina, Bacidia lecideoides, Biatorina mixta, Biatora quernea, Buellia punctata, Rhizocarpon betulinum.* Egendomliga för detta trädslag äro *Bilimbia trisepta, Biatora fuscescens* och *Microglena Wallrothiana.*

Aspen företer större omvexling och artrikedom än björken. Utom det att den har att uppvisa de flesta allmänna arter, som finnas på den förra, ehuru i annan ordning i afseende på mängden, tillkomma åtskilliga andra, som på björk ej blifvit anmärkta. I massa uppträda *Physcia ciliaris, stellaris, pulverulenta* och *obscura, Xantho-*

ria parietina, Caloplaca aurantiaca, Lecanora subfusca och *albella, Lecania fuscella, Lecidea enteroleuca.* I andra rummet i afseende på mängden komma de flesta allmänna förut för björken uppräknade arterna. På unga aspar saknas sällan *Coniangium patellulatum, Caloplaca cerina* och *pyracea,* hvarjemte såväl på äldre som yngre stammar, ehuru något sällsyntare, träffas *Phlyctis argena, Bacidia arceutina, Biatorina dubitans* och *Biatorella deplanata.* Äldre träd hysa vanligen *Collema nigrescens* och *verrucæforme, Leptogium saturninum, Coniocybe pallida* samt, ehuru mer sällsynt, *Coniangium proximellum.* Egendomliga äro *Leptoraphis tremulæ* och *lucida.*

Alens lafvegetation öfverensstämmer mer med björkens än aspens; den består följaktligen till sina hufvuddrag af samma allmänna arter, som förut för björken blifvit uppgifna. Utmärkta genom sin mängd äro isynnerhet *Evernia prunastri* och *Lecanora albella.* För öfrigt träffas temligen ymnigt *Rinodina exigua, Phlyctis argena, Buellia parasema* och *punctata, Rhizocarpon betulinum, Graphis scripta, Arthonia radiata, Arthopyrenia grisea.* Sällsyntare förekomma *Pertusaria multipuncta* och *coccodes, Gyalecta fagicola, Biatorina diluta* och *erysiboides, Biatora prasina, Arthonia marmorata.* Endast på al äro anmärkta *Biatorella deplanata* var. *rubens* samt *Calicium byssaceum* (sparsamt på späda qvistar).

Eken öfverträffar i omvexling och rikedom på lafarter alla de föregående träden och torde knapt sakna någon af de för dem uppräknade allmännare arterna. Der den förekommer i massa är den isynnerhet utmärkt genom mängden af *Pertusarier* ss. *multipuncta, coccodes, Wulfenii* var. *lutescens* och *communis.* Ymnigt träffas vidare *Phlyctis argena, Bacidia rubella, Buellia punctata, Opegrapha varia, Acrocordia gemmata* och i barkens sprickor *Biatorina globulosa* och *Pyrenula leucoplaca.* På äldre ekar finner man ej sällan flera arter af *Calicium* t. ex. *lenticulare, trachelinum, hyperellum* var. jemte *Chænotheca phæocephala* var. *chlorella* samt mera sällsynt *Cyphelium stigonellum, Calicium atroalbum, Gyalecta fagicola, Bacidia lecideoides* (vanligen på sådana ställen, der efter den äldre barkens borttagande yngre och tunnare bark bildat sig), *Biatora erythrophæa, Schismatomma abietinum.* Undantagsvis hafva på ek iakttagits *Biatorina lenticularis* och *Hæmatomma coccineum. Bactrospora dryina, Arthonia impolita, Calicium roscidum, Leptoraphis quercus* äro endast på detta trädslag anmärkta.

Barrskogarne bestå hufvudsakligen af tall och gran, med en blott sparsamt inblandad här och der. De båda förra trädslagen ega en del allmänna arter gemensamma med löfträden t. ex. *Usnea,* som dock i barrskogar når sin yppigaste utbildning, *Evernia prunastri* och *furfuracea, Cetraria glauca, juniperina β pinastri* och *sæpincola* var. *chlorophylla, Bryopogon jubatus, Parmelia physodes* och *diffusa, Lecanora subfusca, Calicium hyperellum.* Men utom dessa hafva barrträden åtskilliga egna arter, som icke funnits på löfträd, men som äro för tall och gran gemensamma t. ex. *Biatora phœostigma* och *micrococca, Lecidea turgidula, Chænotheca chrysocephala;* för öfrigt råder likväl mellan lafvegetationen på tall och gran en märkbar skilnad, i det att den sednare i arternas antal och sällsynthet vida öfverträffar den förra, hvilket synes af följande förteckning öfver de för hvardera trädslaget egendomliga arterna.

På tall: *Parmelia hyperopta* och *aleurites, Psora ostreata* och *Friesii, Bacidia asserculorum, Biatora flexuosa* och *pinicola, Biatorella improvisa.*

På gran: *Alectoria ochroleuca*, *Hæmatomma elatinum* (dock äfven anmärkt på björk), *Lecanora pallescens β Turneri*, *Lopadium pezizoideum*, *Bacidia arceutina* och *atrosanguinea*, (hvilka dock äfven förekomma på löfträd,) *Bacidia acerina*, *Bilimbia rufidula*, *Biatora helvola*, *admixta*, *atroviridis*, *Nylanderi* (äfven anmärkt på björk och en), *Mycoblastus melinus*, *Buellia punctata* var. *chloropolia*, *Schismatomma abietinum*, *Lecanactis abietina*, *Opegrapha vulgata*, *Arthonia mediella* och *marmorata* (den sednare äfven på al), *Arthothelium Scandinavicum* och var. *fusisporum*, *Arthopyrenia pityophila*.

Enens lafarter äro i allmänhet desamma som tallens och granens, dock äro några af dem egna för detta trädslag t. ex. *Biatorina adpressa* och *Sphinctrina microcephala*. Andra har enen gemensamma med tallen t. ex. *Parmelia aleurites*, *Cetraria juniperina* och *sæpincola*, andra åter med granen t. ex. *Hæmatomma elatinum*, *Biatora Nylanderi*, *Bacidia arceutina*.

Lafvegetationen på *blottad ved* (lignum) ss. gamla trädväggar, gärdesgårdar, gamla stubbar efter såväl löf- som barrträd, är, så vidt man fäster sig blott vid de allmännare arterna, temligen öfverensstämmande med den på växande träd. Den består följaktligen till sin hufvudmassa af de på de flesta lokaler förekommande arterna ss. *Usnea barbata* med f. *hirta*, *Bryopogon jubatus* var. *prolixus*, *Evernia prunastri* och *furfuracea*, *Ramalina fraxinea* och *farinacea*, *Parmelia saxatilis*, *physodes* och *diffusa*, *Cetraria sæpincola* med varr. *chlorophylla* och *pinastri*, *Xanthoria parietina* och *vitellina*, *Lecanora subfusca*, *albella* och *varia* i många vexlande former, *Rinodina exigua*, *Buellia punctata*. Sällsyntare förekomma *Physcia cæsia*, *Psora ostreata*, *Calicium lenticulare*, *Biatorella improvisa*, *Sphinctrina microcephala* samt undantagsvis *Placodium saxicolum*, *Acarospora smaragdula*, *Biatora lucida*. Egna för dylika lokaler äro *Cladonia botrytes* (på stubbar), *Biatora Ehrhartiana*, *Chænotheca phæocephala*, *Calicium curtum*, *nigrum* och *trabinellum*, *Cyphelium tympanellum* och de sällsyntare *Biatorina atropurpurea*, *synothea* och *erysiboides*, *Bacidia phacodes*, *Bilimbia milliaria var. lignaria*, *Lecidea enteroleuca* var. *euphorea* och *melancheima*, *Chænotheca melanophæa*.

De bergarter, som inom Nerike förekomma, kunna fördelas i 3 grupper, den fältspatförande, kalkstens- och sandstensgruppen. Lafvegetationen på de båda förstnämda grupperna företer, såsom bekant är, väsendtliga olikheter, under det den på den sistnämda, ehuru den mer närmar sig den förra än den sednare, i visst afseende bildar en öfvergång mellan båda. En kort framställning af lafvegetationens allmänna physiognomi i de trakter, der dessa bergarter äro förherrskande, må derföre här få ett rum, hvarjemte de för hvar och en af dessa trakter karakteristiska allmänna jord- och mosslafvar skola anföras. Derefter skola de för hvarje serskild bergart egendomliga arterna omnämnas.

Den fältspatförande gruppen bildas hufvudsakligen af granit och gneis (l. deras mellanform granitgneis) med här och der inneslutna lager af glimmerskiffer eller stockar af qvarzit, under det att syenit blott på några få ställen uppträder. Följaktligen är lafvegetationen på graniten bestämmande för hela gruppen.

Vid framställningen af lafvegetationens allmänna utseende i en granittrakt bör det erinras, att helt andra arter trifvas på för solen öppna bergpallar och afsatser än

på branta bergväggar, hvarjemte en väsendtlig olikhet inträder, om bergsluttningen l. den branta bergväggen är vänd mot norr eller söder. De norra sidorna äro nemligen i följd af den der rådande större fuktigheten rikare på lafvar än de södra, äfvensom de i flera afsatser afbrutna sluttningarne hafva en ymnigare vegetation än de lodräta, afsatser saknande branterna.

På solöppna ställen växa isynnerhet: *Parmelia physodes, saxatilis, conspersa, centrifuga, incurva, olivacea, stygia* och *sorediata, Lecanora tartarea,* som dock äfven öfvergår på mossa, *atra, badia* och *polytropa, Lecidea confluens, contigua* och *fuscoatra, Rhizocarpon petræum* och *geographicum, Buellia atroalba, Aspicilia gibbosa* och *cinerea, Urceolaria scruposa, Umbilicaria pustulata, Gyrophora polyrhizos* och *polyphylla* samt på af vatten stundom öfversilade ställen var. *deusta.* I remnor och under framskjutande klippkanter träffas *Pannaria lanuginosa, Hæmatomma coccineum, Lecanora orosthea, Lecanactis Dilleniana* och någon gång *Biatora lucida, Coniocybe furfuracea, Calicium corynellum* och *paroicum.* Bergsluttningar, som till en del äro betäckta med mossa, hysa *Peltigera aphthosa, malacea, polydactyla, canina* och *horizontalis,* hvilka dock mest förekomma vid bergsrötterna och på marken nedanför dessa, *Massalongia carnosa, Biatora vernalis* och på multnande Racomitrium-tufvor *Microglena reducta; Cladonia rangiferina, uncialis, cornucopioides, cornuta, Flörkeana* och *macrophylla.* Ofvanpå bergåsarne, der grundberget är betäckt med ett mer eller mindre tjockt jordlager, träffas *Biatora decolorans* och *uliginosa, Stereocaulon paschale* och *tomentosum, Cladonia furcata, pyxidata, degenerans, gracilis* och stundom *verticillata.*

Såsom granitlafvar, ehuru några af dem äfven förekomma på sandsten, kunna för öfrigt anföras: *Lecidea tenebrosa, sabuletorum, platycarpa, intumescens, spilota, pancœola, Lecanora cenisea, sordida* med var. *subcarnea, Buellia lepotocline, Biatora pungens, phœa* och *coarctata, Placodium saxicolum, Gyrophora hyperborea* och *proboscidea, Stereocaulon coralloides* och *nanum, Pilophorus Fibula, Pyrenopsis granatina, hæmatopis* och *grumulifera, Psora Körberi, Biatorina microbotrys, Rhizocarpon geminatum, Segestria lectissima, Körberi* och *chlorotica, Verrucaria margacea, Aspicilia lacustris, Phylliscum endocarpoides.*

Syenit uppträder i fast klyft blott på högst få ställen och i mycket ringa utsträckning, dock träffas den ej så sällsynt i form af spridda flyttblock. Dess lafvegetation är nära öfverensstämmande med granitens, likväl hyser den åtminstone ett par egendomliga arter, nemligen *Lecanora epanora* och *Bacidia turgida.* På denna bergart trifvas isynnerhet *Pertusaria inquinata, Rinodina milvina, Lecidea confusa, Buellia Dübenii,* ehuru de äfven träffas på granit. — På de ställen, der större qvarzitstockar uppträda, är lafvegetationen synnerligen torftig, hvilket synes af följande förteckning öfver alla på ett qvarzitberg vid Harje i Hammar anmärkta arter: *Aspicilia cinerea, Parmelia saxatilis, omphalodes, physodes, conspersa, incurva, Mougeotii, centrifuga, Physcia cæsia, Gyrophora polyphylla* var. *deusta, Lecidea fuscoatra, Rhizocarpon geographicum* samt på ett tunnt underlag af multnade lafvar *Cetraria glauca* och *Lecanora tartarea.* Denna torftighet synes antyda, att af granitens beståndsdelar qvarzen är för lafvegetationen den minst gynnsamma.

Kalkstensgruppen bildas af kornig och silurisk kalksten med orsten. I trakter, der dessa bergarter förherrska, äro de allmännast förekommande stenlafvarne *Lecidea,*

goniophila, *Placodium albescens*, *Lecanora Flotowiana*, *Verrucaria nigrescens*, *Caloplaca aurantiaca*, *Aspicilia calcarea*, *Xanthoria vitellina*, *Acarospora glaucocarpa*, hvilka sålunda kunna sägas bestämma vegetationens physiognomi. Sällan saknas dock *Rinodina Bischofii*, *Sarcogyne pruinosa*, *Lecothecium corallinoides*, *Hymenelia Prevostii*, *Biatora rupestris*, *Physcia cæsia*, *Verrucaria rupestris*, hvarjemte *Gyalecta protuberans* och *Opegrapha conferta* någon gång förekomma. I jorduppfylda springor och på kalkstenshällar, som äro betäckta af ett tunnt jordlager träffas här och der *Toninia squalida* och *Thalloidima vesiculare*. Cladonier förekomma sparsamt och endast i ofullkomligt utvecklade former t. ex. *cariosa*, *fimbriata* och *turgida*. Den öfvervägande massan af jord- och mosslafvar bildas af *Bacidia viridescens*, *Biatora atrofusca*, *Bilimbia milliaria*, *microcarpa*, *sphæroides* och *obscurata*, *Microglena muscorum*, *Caloplaca cerina* var. *stillicidiorum* och *chloroleuca*, *Rinodina Conradi*, *Bacidia herbarum*, *Solorina saccata* och *Peltigera venosa*.

Sinsemellan förete den korniga och siluriska kalkstenen i lichenologiskt afseende inga väsendtliga olikheter, ehuru den förra, i följd af sina vidsträcktare, i dagen liggande ytor, är vida rikare på arter än den sednare, som på de flesta ställen är betäckt af jordlager och som, der den af menniskohand hlifvit blottad, ännu legat för kort tid i luften, att någon synnerligt rik lafvegetation der hunnit bosätta sig. I de vanliga kalkstensbrotten hindras lafvarnes utveckling äfven af den ständiga brytningen, i det att ej större kalkstensfält befrias från öfverliggande jordlager, än som inom jemförelsevis kort tid tillgodogöres. Det är följaktligen endast på mindre, antingen fritt på fältet eller i af detta material uppförda stenmurar liggande block som lafvarne kunna utveckla sig. De flesta sällsyntare kalkstenslafvar tillhöra sålunda den korniga kalkstenen, under det den siluriska knapt har att uppvisa någon för sig egendomlig art med undantag af *Lecidea glabra* och *Verrucaria foveolata*. Egna för den korniga kalkstenen äro deremot: *Verrucaria hiascens*, *elæina*, *dolomitica*, *plumbea*, *baldensis*, *Dufourei*, *Thelidium crassum*, *umbrosum* och *amylaceum*, *Polyblastia circularis*, *Catillaria subnitida*, *Bilimbia trachona*, *Biatorina versicolor*, *Pannaria Schæreri*, *Placodium circinatum* samt på mossa och jord *Dermatocarpon dædaleum* och *cinereum*, *Bilimbia syncomista*, *Blastenia leucorhæa*.

På den korniga kalkstenen, der den förekommer blandad med granit, öfvergå stundom egentliga granitlafvar t. ex. *Lecidea spilota*, *Aspicilia cinerea*, *Lecanora badia*, *Rhizocarpon petræum* och *geographicum*, *Lecanora sordida* med *Lecidea intumescens*, *Parmelia conspersa*, *Lecidea fuscoatra*. Detta anmärkningsvärda förhållande upphäfver emellertid ej skilnaden emellan granitlafvar och kalkstenslafvar, utan visar blott, att de förra kunna under vissa gynnande omständigheter öfvergå på kalksten, äfvensom att detta sednare substrat är för lafvegetationen det mest gynnsamma. De egentliga kalkstenslafvarne öfvergå deremot aldrig på graniten, äfven om denna ligger i kalkstenens omedelbara närhet.

Orstenens lafvegetation är i allmänhet likartad med den på de föregående till samma grupp hörande bergarterna; dock tillhöra följande utmärkta arter uteslutande denna bergart: *Acarospora Heppii*, *Xanthoria subsimilis*, *Catillaria athallina*, *Verrucaria fuscella*, *Tomasellia bituminea*.

Lafvegetationen på erratiska block öfverensstämmer väl i allmänhet med de fasta bergarternas af samma grupp och beror således mindre af stenarnas egenskap att vara flyttblock, än af deras sammansättning; men åtskilliga arter, hvilka sällsynt eller blott i ringa mängd förekomma på fast berg, synas företrädesvis älska flyttblocken. De till den fältspatförande gruppen hörande hysa, utom de allmänna granitlafvarne, isynnerhet *Parmelia Mougeotii, stygia* och *sorediata, Gyrophora hirsuta, Rinodina confragosa* och *milvina, Aspicilia gibbosa, Toninia lugubris, Hæmatomma ventosum, Lecanora atriseda, Acarospora smaragdula* och *peliscypha, Lecidea spilota, tenebrosa, intumescens* och *furvella, Bacidia asserculorum, Stereopeltis macrocarpa, Biatora rivulosa* och sällsyntare *Lecidea confusa* och *Hellbomii, Biatorina microbotrys, Buellia Dübenii.* På mossbeklädda klippblock förekommer sparsamt *Bryopogon bicolor*, samt på skuggiga sidor och i undangömda skrymslor *Pannaria lanuginosa, Hæmatomma coccineum, Ramalina pollinaria, Parmelia orosthea, Lecanactis Dilleniana, Rhizocarpon alboatrum β margaritaceum* och i öfversta spetsen på mindre block *Xanthoria controversa.* Svafvelkishaltiga, delvis förvittrade stenar upptagas isynnerhet af *Schæreria cinereo-rufa, Lecidea lapicida* var. *silacea* och *Acarospora smaragdula* var. *sinopica.*

Träffas åter ibland de granitartade flyttblocken ett dylikt af kornig kalksten, visar sig genast den vanliga kalkstensvegetationen ss. *Aspicilia calcarea, Acarospora glaucocarpa, Physcia cæsia* och *obscura, Verrucaria nigrescens* samt, om stenen är mossbeklädd, *Caloplaca cerina* var. *stillicidiorum, Toninia squalida, Bacidia viridescens* och *herbarum, Biatora atrofusca, Bilimbia milliaria, Rinodina Conradi, Microglena muscorum.*

Sandstensgruppen består endast af mer och mindre finkornig sandsten, hvilken bildar det nedersta lagret af den siluriska formationen. Denna bergart förekommer emellertid, äfven på sådana ställen, der de eljest öfverliggande lagren (alunskiffer och kalksten) saknas, vanligen under jordytan l. inbäddad i grus. De sandstensbrott, som på åtskilliga ställen blifvit öppnade, äro dels för unga, dels hafva de för liten utsträckning att kunna hysa någon synnerligt rik lafvegetation. De få lafarter, som der träffas, kunna således ej gifva ett riktigt begrepp om sandstensvegetationen i sin helhet. Det är derföre hufvudsakligen fritt liggande stenar, äldre stengärdesgårdar och de urgamla sandstensrösen, som här och der i sandstenstrakterna blifvit vid fältets odling uppkastade, som framställa en fullkomlig bild af sandstenslafvarne. Dessas hufvudmassa bildas af *Placodium saxicolum, Bacidia asserculorum, Physcia cæsia* med var. *leptalea, Xanthoria parietina* och *vitellina, Lecanora subfusca* var. *campestris, Acarospora smaragdula, Caloplaca aurantiaca, Lecanora sordida* med *Lecidea intumescens* och parasitlafven »*Lecidea glaucomaria*», *Lecidea goniophila* med parasitlafven »*Arthonia varians*», *polycarpa* med var. *ecrustacea, Verrucaria nigrescens.* Ytterligare förekomma ej sällan *Aspicilia cinerea, Caloplaca cerina* och *ferruginea, Physcia obscura, Placodium albescens, Lecanora atra* och *Hageni, Lecidea crustulata* och *sabuletorum, Parmelia saxatilis*, till hvilka kunna läggas de sällsyntare *Parmelia physodes, conspersa, incurva, Mougeotii, diffusa* och *sorediata, Evernia furfuracea, Ramalina pollinaria, Physcia ciliaris, Lecanora badia, Aspicilia lacustris, Gyrophora polyphylla* och *proboscidea, Bacidia inundata, Biatorina microbotrys* och *lenticularis, Biatora lucida, Rinodina confragosa, Lecidea fuscoatra, Sarcogyne privigna, Verrucaria margacea* var. *æthiobola, Pyrenopsis granatina.* Egen-

domliga för sandstenen äro *Acarospora smaragdula, β foveolata, Rinodina exigua* var. *demissa, Biatorina silvestris, Sarcogyne privigna* var. *strepsodina, Thelidium pyrenophorum, Microglena Nericiensis* och var. *corrosa* (vanligen på stenar, bestående af gröfre, rundade eller kantiga qvarzkorn med knapt synligt bindemedel), *Coniangium fuscum* tillika med *Lecidea glabra, Verrucaria muralis, Tomasellia bituminea* och *Lecothecium corallinoides*, hvilka dock äfven träffats på kalksten.

Om således sandstenslafvarne till större delen äro desamma som på granit, äro likväl ej så få för sandstenen egna, under det andra äro gemensamma för denna bergart och kalkstenen.

Lafvegetationen på sandåsar är i allmänhet mycket mager, enär de vanliga jordlafvarne här uppträda endast i förkrympta former. De för dylika lokaler egendomliga arterna inskränka sig till 2:ne, nemligen *Cetraria nivalis* och *cucullata*, båda sterila. För öfrigt förekomma isynnerhet på ljung- och mossbeväxta ställen *Cladonia uncialis, rangiferina, furcata, deformis* och *cornucopioides, Cetraria islandica, Cornicularia aculeata* samt outvecklade former af *Peltigera aphthosa* och *canina*. Vid sidorna af mindre sandgropar växer *Sphyridium byssoides*, stundom åtföljd af *Buellia scabrosa* samt mera sällsynt *Pannaria lepidiota* och *Dermatocarpon Michelii*. På mycket blottade ställen der sanden är något blandad med jord och der vegetationen i öfrigt utgöres af Dicranum spurium och en eller annan grästufva, som aldrig hinner till full utveckling, saknas sällan *Pannaria hypnorum*. Sparsamt förekomma *Bryopogon chalybeiforme, Biatora vernalis, Bacidia viridescens, Rinodina Conradi, Parmelia physodes, Evernia prunastri, Lecanora tartarea, Cladonia cariosa, Stereocaulon paschale* och mycket sällsynt *condensatum, Polychidium muscicola* o. s. v.

III. Nerikes lafvegetation i vissa afseenden jemförd med det öfriga Skandinaviens.

Vårt land är i lichenologiskt afseende ännu så litet undersökt, att en någorlunda tillförlitlig jemförelse med dess lafvegetation i sin helhet svårligen kan anställas. Detta kan äfven sägas om de närgränsande landskaperna, mellan hvilka och Nerike en jemförelse äfven af andra skäl ej blifver fullt lämplig. Östergötland, hufvudsakligen kändt genom Stenhammars forskningar, är till arealen vida större och eger dessutom en temligen långsträckt hafskust med tillhörande skärgård, hvilket Nerike saknar. Westergötland, som i likhet med Östergötland har nyssnämda fördelar framför Nerike, om ock dess hafskust är af ringa utsträckning, är dessutom ej tillräckligt undersökt, enär blott vissa punkter deraf, ss. Kinnekulle och Lidköpingstrakten, blifvit något närmare granskade. Södermanland är, utom det att det eger en hafsstrandvegetation, nästan alldeles okändt. Om lafvegetationen i Westmanland, hvilket landskap, oaktadt sitt större ytinnehåll, vore i följd af sitt läge inuti landet bäst passande för en jemförelse, känner man så godt som ingenting. Wermland är dels alltför litet bekant i lichenologiskt hänseende, dels åtminstone i vissa trakter af helt annan natur än Nerike, alldenstund det gränsar till Norge och Kölen, så att en jemförelse med detta landskap, äfven om den vore möjlig, blefve föga träffande.

I följd af denna ofullständiga kännedom om de närgränsande landskapernas lafvegetation kan ej heller den högst intressanta frågan, hvilka nordliga eller sydliga arter mötas i Nerike såsom ett centralt landskap, nöjaktigt besvaras och detta gäller i ännu högre grad om de vestliga och östliga. Endast några få fakta kunna i båda dessa afseenden angifvas. Så torde t. ex. *Thelotrema lepadinum*, *Gyalecta truncigena* och *bryophaga*, *Lecanora serupulosa*, *Biatora quernea* och *Pyrenula nitida* i Nerike hafva sin nordliga gräns, liksom *Xanthoria elegans*, *Parmelia lanata*, *Lecanora frustulosa*, *Gyrophora cylindrica* och *Biatora fuscescens* sin sydliga. Utom de 5 sistnämde rent alpinska arterna nedstiga hit från fjellen *Cetraria nivalis* och *cucullata*, *Nephroma arcticum*, *Peltigera scabrosa*, *Psora atrorufa* m. fl., hvilka dock dels förekomma dels torde träffas i ännu sydligare trakter. De utmärktare *Sticta*-arterna, hvilka förekomma i södra och sydvestliga Sverige, saknas här alldeles, dock träffas ej så sällsynt *Parmelia aleurites*, hvilken förut ansetts höra under samma kategori som dessa.

Deremot känner man med temlig visshet, hvilka arter hitintills blifvit funna endast i Nerike samt hvilka inom Skandinavien der först blifvit upptäckta, om de också sedan blifvit anmärkta äfven på andra ställen. Gotlands lafvegetation är äfven så fullständigt bekant, att den med anspråk på tillförlitlighet kan medgifva en jemförelse med Nerikes kalktrakter. Det synes derföre ej olämpligt att underkasta lafvegetationen i Nerike en skärskådning från dessa båda synpunkter.

A. För Nerike egendomliga, inom Skandinavien derstädes först upptäckta, eller eljest sällsynta lafarter.

Nerike har uti Lichenologien inga gamla anor. Ingen af våra äldre, utmärktare Lichenologer synes, att döma af deras skrifter, hafva besökt detta landskap eller haft sig något bekant om dess lafvegetation. Det är först under det sista decenniet som det börjat närmare undersökas i detta afseende. Det oaktadt äro de bidrag, som nämda provins lemnat till Skandinaviens lafflora af den betydenhet, att de synas med fullt skäl böra på ett ställe sammanföras.

De för Nerike egendomliga arterna må intaga första rummet. Såvidt till min kunskap kommit, hafva de, med högst få undantag, hvilka på tillbörligt ställe skola angifvas, ingenstädes utom Nerike anträffats. Enär de i olika tidskrifter och af olika personer blifvit beskrifna, torde det ej vara olämpligt att här äfven anföra deras diagnoser. Deras förekomst inom Nerike samt de kritiska anmärkningar jag anser mig befogad framställa rörande hvarje serskild art, torde lämpligast böra förläggas till den speciella afdelningen.

Scalidium ophiosporum Hellb. in Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 269.

Thallus tenuissimus l. vix ullus, disperse granulosus, cinerascenti-atrovirens (humidus dilute virescens), hypothallo nigro l. indistincto. Apothecia aterrima (humida plerumque livida, nigromarginata), primo plana sessilia, margine tenuissimo subnitidulo cincta, dein podicellata, cephaloidea l. pileiformia, sæpe symphycarpea. Hypothecium incoloratum; gelatina hymenæa jodo intense caerulescens. Sporæ in ascis cuneato-

clavatis 8næ, spiraliter contortæ, anguillæformes, obsolete plejoblastæ, hyalinæ, 0,020—25 mm. longæ et circ. 0,002—3 mm latæ. Paraphyses conglutinatæ, apice dilute smaragdulæ.

Biatorina versicolor Hellb. in Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 271.

Thallus tenuis, cretaceo-albus l. albido-lutescens hypothallo albo l. indistincto. Apothecia minuta innata, demum adnata, plana, disco sicco atro, nudo l. subpruinoso, humido atro-sanguineo l. pallide fusco margineque obscuriore nigricante. Sporæ in ascis clavatis 8næ, anguste ellipsoideæ l. oblongæ, dyblastæ, medio vix constrictæ, hyalinæ, 0,008—10 mm. longæ et 0,0020—25 mm. latæ. Hypothecium incoloratum. Paraphyses validiusculæ, laxe cohærentes, apice incrassato-capitatæ fuscescentesque.

Biatora admixta Th. Fr. in Bot. Not. 1863 p. 9.

Thallus effusus, verrucosus l. subleprosus, virescenti-albidus l. cinerascens, hypothallo obsoleto albido. Apothecia primitus plana et margine tenui dilutiori cincta, dein convexa immarginataque, sæpe tuberculata, carneo-fusca l. demum (livido-) nigricantia, pruina tenui irrorata. Hypothecium incoloratum; gelatina hymenæa jodo caerulescens. Sporæ in ascis clavatis 8næ, simplices incoloratæ, oblongæ l, elongato-ovoideæ, interdum dacryoideæ, 0,002—12 mm. longæ et 0,003—4 mm. latæ. Paraphyses conglutinatæ, subhyalinæ, apicem versus fuscæ.

Lecidea Hellbomii Lahm in Flora 1870 N:o 12.

Thallus farinoso-tartareus, tenuis, contiguus, sordide fuscescens, linea atra limitatus. Apothecia atra, opaca, mox inæqualiter turgescentia, immarginata, dein globosa et undique colliculosa, minutam rubi fructum assimilantia, singulis collicolis bene discretis, numero viginti et pluribus, altitudinem 150—160 Mik. attingentibus. Hypothecium densum atrofuscum; epithecium tenue, obscure smaragdulum; hymenium 40 Mik. altum, dilutius coloratum. Paraphyses conglutinatæ indivisæ. Sporæ in ascis saccatis minutissimæ, octonæ, hyalinæ, ovoideæ, 5—7 Mik. longæ et 3—4 Mik. latæ, fere semper bene evolutæ.

Buellia parasema subsp. dives Th. Fr. in Vet.-Ak. Förh. 1864 p. 272.

Thallus membranaceus, lævigatus, areolatus, cinerascens, hypothallo distincto atro impositus et limitatus. Apothecia primitus innata, planiuscula, margine tenui, dein semiglobosa margine excluso, atra. Hypothecium fuscum. Sporæ in ascis inflato- l. ventricoso-clavatis 12—16næ, ellipsoideæ l. oblongæ, interdum leviter curvulæ, dyblastæ, fuligineo-fuscæ, 0,014—16 mm. longæ et 0,005—6 mm. latæ. Paraphyses hyalinæ apicibus fuscis.

Arthothelium scandinavicum Th. Fr. Vet.-Ak. Förh. 1864 p. 273.

Thallus vix ullus. Apothecia adpressa, rotundato-difformia l. angulosa (rarius subradiantia), leviter convexa, nigricantia l. spadiceo-atra, nuda. Sporæ in ascis pyriformi-globosis, in massa granuloso-grumosa, subincolorata, apice nigricanti inclusis, 8næ, ellipsoideæ, utrimque obtusæ, muriformi-polyblastæ, luteolæ, 0,024—28 mm. longæ et 0,012—14 mm. latæ.

β?) **fusisporum** Th. Fr. l. c.

Priori simile, sed ascis ventricoso-clavatis, sporis elongatis, basin versus fusiformi-attenuatis, 0,024—32 mm. longis et 0,008—10 mm. latis.

Hufvudarten funnen utom Nerike i Helsingland och vid Kristiania på Bogstad-aasen; formen *fusisporum* blott i Nerike anmärkt.

Coniangium muscigenum Th. Fr. Bot. Not. 1865 p. 182.

Thallus effusus, tenuissimus, cinerascens, humidus virescens. Apothecia adnata, rotundata, diam. vix usque ad 0,25 mm. lata, convexa, nigra, nuda. Hypothecium fuscescens; gelatina hymenæa jodo fulvescens. Sporæ in ascis brevibus inflato- l. ventricoso-clavatis 8næ, oblongo-ovoideæ (blastidio infer. angustiore), utrimque obtusæ, dyblastæ, 0,008—9 mm. longæ et 0,003 mm. latæ. Paraphyses gelatinoso-diffluentes, subhyalinæ, basin versus plus minus sordide fuscescentes, apice nigro-capitatæ.

Microglena reducta Th. Fr. Bot. Not. 1864 p. 10.

Thallus late effusus, tenuis, gelatinosus, pallide virescens. Apothecia minuta, atra, nitida, amphithecio centro depresso et pertuso. Sporæ in ascis subcylindricis 8næ, una serie vulgo dispositæ, oblongæ l. subfusiformes, murali-polyblastæ, 0,025—32 mm. longæ et 0,009—14 mm. latæ. Paraphyses capillares, liberæ.

Anmärkt i Westergötland vid Baljefors nära Främmestad (Græwe), vid Upsala (Th. Fries), samt i Bohuslän vid Arvidsvik nära Marstrand (enl. Blomberg).

Thelidium bryoctonum Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 11.

Thallus effusus, virescenti-cinereus, leproso-granulosus, hypothallo indistincto. Apothecia minuta, semi-immersa, amphithecio subgloboso, atro, apice poro indistincto pertuso, perithecio pallido, globoso. Sporæ in ascis numerosis, inflato-clavatis 8næ, fusiformes, utrinque attenuatæ, incoloratæ, 4—5-blastæ, 0,022—26 mm. longæ et 0,006—7 mm. latæ. Paraphyses in gelatinam diffluentes.

Arthopyrenia pityophila Th. Fr. & Blomb. Bot. Not. 1867 p. 155.

Thallus tenuissimus, viridi-cinerascens. Apothecia amphithecio carbonaceo, depresso-subconico, diam. 0,2 circ. lato, perithecio incolorato, sublentiformi. Sporæ in ascis ventricoso-inflatis et apice membrana incrassata præditis 8næ, tetrablastæ, fusiformes, basin versus attenuatæ, 0,022—26 mm. longæ et 0,0045—60 mm. latæ. Paraphyses grumuloso-concretæ.

Tomasellia bituminea Hellb. in. Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 277.

Thallus obsoletus. Apothecia minutissima, in pulvinulos planiusculos, suborbicures aggregata, vix prominula. Sporæ in ascis cylindraceo-clavatis, creberrimis 8næ, cuneatæ, dyblastæ, medio leviter constrictæ, hyalinæ, 0,012—15 mm. longæ et 0,005—6 mm. latæ. Jodo contentus ascorum fulvescit, ceterum non mutatur.

Lecothecium (corallinoides) rosulans Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 12.

Thallus orbicularis (diam. ½ unc.). lævigatus, rimoso-areolatus, ambitu laciniis applanatis effigurato-radiatus, cervino-fuscescens, hypothallo indistincto. Apothecia adnata l. depressa, dico nigro, plano, demum convexiusculo, margine tenui thallode per-

sistenta (l. demum evanescente). Hypothecium fuscescenti-nigricans. Sporæ in ascis clavatis 8næ, oblongæ, utrinque obtusæ, ad septa constricta, tetrablastæ, hyalinæ, 0,015—18 mm. longæ et 0,006 mm. latæ. Paraphyses conglutinatæ, fuscidulæ, apicem versus fuscæ.

Till dessa förut offentliggjorda arter må här tilläggas följande inom Nerike funna, enligt min åsigt nya, nu för första gången publicerade arter.

Placodium (saxicolum) pachylepideum Hellb. n. subsp.

Thallus cartilagineus, imbricato-squamosus, pallide viridis, squamis crassis, rotundato-lobatis margine tumidulo dilutiore. Apothecia adpressa disco lutescente vel demum livido margineque tumido albido crenato l. fere integerrimo. Asci cuneato-clavati; sporæ simplices ellipsoideæ parvulæ 2—2½plo longiores, hyalinæ. Paraphyses cohærentes.

Lilla Röknen i Wettern på strandklippor.

De breda och tjocka thallusfjällen med sin uppsvälda kant påminna ej obetydligt om Pl. crassum, men frukternas beskaffenhet närma den till saxicolum, mellan hvilken och den förra den synes bilda en mellanlänk.

Biatorina microbotrys Th. Fr. & Hellb. n. sp.

Thallus disperse verrucosus cinereo-albidus. Apothecia minutissima concava l. plana, atra, mox immarginata, in acervulos suborbiculares aggregata. Sporæ in ascis late clavatis 8næ parvulæ ellipsoideæ vel oblongæ dyblastæ hyalinæ, 3—3½ plo longiores. Paraphyses conglutinatæ apice fuscescentes.

På granit, syenit och sandsten på åtskilliga ställen (se den speciela afdelningen). — Utom Nerike är den funnen i Finmarken vid Nyborg (Th. Fries), i Herjedalen på Funnesdalsberget (Hellbom & Hulting) samt i Jemtland på Åreskutan och Snasahögen (Almqvist).

Liknar B cumulata, men thallus består af spridda vårtor, frukterna äro svarta och sakna den för cumulata utmärkande ljusare kanten.

»**Biatora flavella** Blomb. n. sp.

Thallus late effusus, tenuis, indeterminatus, leproso-granulosus, sulphureus, protothallo albo enatus; apothecia minuta (diam. usque ad 0,3—4 mm.) adnata, fusco-nigra, humida subrufa, convexa l. subglobosa, immarginata; asci (0,010 mm. lat., 0,025 long.) clavati; sporæ 6—8næ (0,007—10 mm. long., 0,005 mm. lat.) ellipsoideæ, simplices, hyalinæ; paraphyses conglutinatæ, apicibus fulvescentes l. dilute fuscescentes; asci & paraphyses jodo caerulescunt». Blomberg in litteris.

På Rökneöarne i Wettern på tall och gran. — Förut funnen af Blomberg på gran nära Arboga. — Mycket nära beslägtad med B. phæostigma.

Catillaria subnitida Hellb. n. sp.

Thallus tenuissimus leprosus cinerascens. Apothecia adnata atra, primo plana l. leviter convexa margine tenui elevato nitido, tandem convexa margine excluso. Hypothecium fusconigrum. Sporæ in ascis anguste clavatis 8næ parvulæ oblongæ dyblastæ hyalinæ 2—2½plo longiores. Paraphyses conglutinatæ apice latiores fuscescentesque.

På kornig kalksten vid Hjulåsen i Tysslinge.

Verrucaria velutinoides Hellb. n. sp.

Thallus effusus tenuis, cinerascens, humidus obscure viridulus. Apothecia minutissima, semiimmersa, subglobosa, obsolete pertusa. Sporæ in ascis clavatis 8næ, simplices ellipsoideo-oblongæ, hyalinæ.

På kalkjord vid Skala grufva i Glanshammar. Utom Nerike funnen på dylik lokal vid Ällholmen nära Arboga (Blomberg). Liknar till utseende oeh sätt att växa V. velutina Bernh. (secund. descript. in Körb. Syst. p. 351), hvilken dock enligt Körber (Par. p. 381) är en Thelidium och identisk med Th. Ficistingii Körb. Par. p. 353.

Tomasellia opegraphella Th. Fr. n. sp.

Thallus hypophlæodes l. nullus. Apothecia primo punctiformia dein lineari-elongata, in pulvinulos minutissimos irregulares, lirelliformes l. varie ramulosos aggregata, obsolete pertusa. Sporæ in ascis brevibus rotundato-pyriformibus cuneatæ 8næ, 4-blastæ, hyalinæ.

På hassel på åtskilliga ställen (se den speciella afdelningen).

Följande i Nerike förekommande arter äro förut ej anmärkta inom Skandinavien. En och annan af dem är visserligen samtidigt funnen på annat ställe dels i Sverige dels i Norge, äfvensom för några andra nya lokaler blifvit sedermera upptäckta, hvilket, såvidt jag derom fått kännedom, skall angifvas vid hvarje särskild art. Deras utbredning inom Nerike återfinnes under den speciella afdelningen. Här må blott i korthet antydas deras förekomst i främmande länder. Vid de arter, som ej äro beskrifna i något större verk, bifogas en kort diagnos.

Parmelia Mougeotii Schær.

Förekommer i Tyskland här och der på Sudeterna (Fw. enl. Körb. Par.), i England (Mudd), Danmark (Branth & Rostr.) samt i Finland vid Helsingfors (se härom vidare under den speciela afd.) enl. Nyl. Lich. Scand. — Inom Sverige är den på senare tider anmärkt vid Marstrand på Koön (enl. Blomberg) och i Westergötland (Hulting enligt uppgift).

Bacidia acerina (Pers.) Stizenb.

Förekommer i Baden vid Heidelberg och i Würtemberg vid Ummenhofen (enl. Körb. Par.)

Bacidia turgida (Kbr.)

Funnen endast vid Mettlach an der Saar (Metzler enl. Körb. Par.)

Biatorina silvestris Arnold in Flora 1859 p. 152.

Funnen endast i Altmühldalen ofvanför Beilngries i Baiern (Arnold enl. Körb. Par.)

Biatora helvola Kbr.—Hellb. Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 271.

Thallus efffusus tenuis, granulosus l. verruculosus, e viridi cinereus l. cinereo-albidus, hypothallo indistincto. Apothecia crebra, adnata, opaca, primo subplana margine tenui fere obsoleto, carneo-pallida (humida fere hyalina), mox convexa immarginata, interdum confluentia, helvola. Sporæ in ascis elongato-clavatis 8næ simplices ob-

longæ, luteolo-hyalinæ, 0,010—14 mm. longæ et circ. 0,004 mm. latæ. Hypothecium incoloratum. Paraphyses concretæ, apice luteolo-fuscescentes. Jodo primo levissime caerulescit, dein vinose rubet vel fulvescit.

Funnen af KÖRBER i Schlesien (?). Dess öfriga utbredning är mig obekant.

B. Nylanderi ANZI.

Funnen på några ställen i norra Italien (ANZI Catal. Sondr. p. 75. — I Sverige funnen vid Upsala af TH. FRIES (Bot. Not. 1866) Jemfr. Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 272.

Lecidea glabra KREMPLH.

Funnen i Eichstädt i Baiern (ARNOLD enl. KÖRB. Par.).

Buellia leptocline (FW.)

Funnen på åtskilliga ställen i Schlesien af FLOTOW och KÖRBER; vid St. Moritz i Schweitz (HEPP. enl. KÖRB. Par.); Norge vid Kristiania (N. G. MOE).

Catillaria athallina HEPP.—HELLB. Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 273.

Thallus vix ullus. Apothecia adnata, plana, atra. Hypothecium cerasinum; gelatina hymenæa jodo primo caerulescit, dein vinose rubet. Sporæ in ascis clavatis 8næ, dyblastæ, medio leviter constrictæ, hyalinæ, 0,006—7 mm. longæ et 0,003 mm. latæ. Paraphyses validæ, laxe cohærentes, apice obscure smaragdulæ.

Inom Sverige funnen i Wermland vid Born och Pajsberg vid sjön Yngen (J. G. LAGERGREN enl. Bot. Not. 1867).

Sphinctrina microcephala (SM.).

Funnen i Würtemberg vid Ummenhofen och Obersontheim (KEMMLER); vid Adersbach i Böhmen (KÖRBER); i Veltlin (ANZI) enl. KÖRB. Par. — Inom Sverige funnen af mig vid Arvika 1868.

Microglena Wallrothiana KÖRB.

Funnen i Thüringen (WALLR. och FW.), vid Breslau i Schlesien (KÖRBER), vid Münster, Wolbeck, Höxter m. fl. st. i Westphalen (LAHM, BECKHAUS, NITSCHKE) enl. KÖRB. Syst. & Par.

Ungefär samtidigt med dess upptäckande i Nerike anträffades den i Upland af TH. FRIES (Bot. Not. 1866 p. 151) och sedermera af S. ALMQVIST.

M. Nericiensis HELLB. Vet.-Ak. Förh. 1867 p. 275.

Nära beslägtad med Limboria corrosa KBR. Syst. p. 376, Par. p. 402, dock torde denna sednare afse endast de minst utvecklade formerna, hvilka också äro de enda, som rimligtvis kunna hänföras till slägtet Limboria. Se vidare härom under den speciella afdelningen.

Funnen på några ställen i Riesengebirge af KÖRBER (Syst. p. 376 & Par. p. 402) och af ARNOLD vid Neudorf ofvanföre Pegnitz i Oberfranken (KÖRB. Par. l. c.) samt i närheten af Eichstädt (enl. exemplar, meddelade af ARNOLD och LAHM.).

Segestria Körberi (FW).

Funnen på några ställen på Riesengebirge och i Schlesien af FLOTOW och KÖRBER samt på Alperna vid Kitzhübel af v. ZWACKH. (KÖRB. Syst. p. 363.)

Thelidium amylaceum Mass.

Funnen i trakten af Verona af Massalongo samt vid Eichstädt och i Ankadalen mellan Hersbruck och Velden i Baiern af Arnold (Körb. Par. p. 353).

Följande sällsynta, inom Nerike funna arter torde förtjena att särskildt omnämnas. Enär deras utbredning inom Nerike kommer att framställas i den speciela afdelningen, vill jag här endast anföra hvad jag har mig bekant om deras förekomst inom det öfriga Skandinavien. För några få arter, hvilka icke äro beskrifna i något generelt arbete och blott på ett eller annat ställe utom Nerike blifvit anmärkta, äro diagnoser bifogade.

Ramalina scopulorum (Retz.).

Egentligen tillhörande hafsstränder, der den förekommer temligen allmänt (yppigast på vestra kusten), är den inuti landet högst sällsynt. Utom Nerike är den anmärkt af mig på Tosterön i Mälaren vid landsvägen mellan Strengnäs och Enköping samt vid Wenern i trakten af Lidköping (Grævе).

Peltigera scabrosa Th. Fr.

Förekommer isynnerhet i fjelltrakter t. ex. Lule lappmark vid Qvickjock, Herjedalen på Funnesdalsberget och Ramansberget, men nedstiger derifrån till lägre bergstrakter t. ex. vid Kristiania.

Parmelia aleurites (Ach.)

Har hitintills ansetts tillhöra endast det sydligare Sverige, men torde ej vara sällsynt äfven i det mellersta, ehuru den blifvit förblandad med andra, vanligen med P. hyperopta.

Xanthoria elegans (Link)

Egendomlig för fjelltrakter, der den förekommer temligen allmänt och ymnigt, är den i det nedre landet ännu ej anmärkt annorstädes än i Nerike.

X. subsimilis Th. Fr.

Torde ej vara så sällsynt, men har troligen för sin yttre likhet med X. vitellina blifvit förbisedd. Dess utbredning inom Sverige är mig obekant. På Spetsbergen är den ingalunda sällsynt (Th. Fr. Lich. Spitsb. p. 20), hvadan den äfven bör finnas i Sveriges och Norges fjelltrakter.

Pannaria rubiginosa (Thunb.) *β* **conoplea** (Ach.)

Förekommer i Småland vid Femsjö (Fr.) och i Lule lappmark vid Qvickjock (Hellb.). Bör väl således finnas äfven i mellanliggande trakter, ehuru speciela lokaler äro mig obekanta.

Lecania Nylanderiana Mass.

Såvidt jag känner inom Skandinavien blott funnen vid Upsala på slottsruinerna och på några ställen i Finland.

Lecanora scrupulosa Ach.

En sydlig art, hvars nordligaste gräns för närvarande torde vara Nerike.

L. frustulosa (Dicks.)

En egentlig fjell-laf, hvars ymniga uppträdande vid Wetterns stränder är en högst intressant företeelse.

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.

Förekommer i Östergötland (Car. Stenhammar) och i Finland vid Åbo (glomerulata Nyl.). Flera lokaler inom Skand. af mig ej kända.

P. inquinata (Ach.)

Inom Skandinavien först upptäckt i Nerike, hvarifrån ännu år 1867 blott en enda lokal var känd (se Bot. Not för n. år p. 108), men torde väl sedermera blifvit funnen äfven i andra landskap, enär den synes vara långtifrån sällsynt.

Rinodina polyspora Th. Fr.

Förut funnen endast i Upland i Tibble socken (Almqvist enl. Bot. Not. 1865 p. 38.).

R. Bischofii (Hepp)

Förekommer sannolikt i de flesta kalktrakter. Funnen på Öland och Gotland samt på Kinnekulle (Græwe).

Gyalecta truncigena Ach.

Funnen på Öland vid Ekerum, på Gotland vid Gandarfve i Wänge och vid vägen mellan Quie i Endre och Tibbles i Heideby socken (Lönnr) samt på Kinnekulle vid Hellekis (Græwe enligt meddelade exemplar.)

G. bryophaga (Körb.)

Funnen i Småland i Femsjö (Th. Fries).

Gyalecta protuberans (Ach.)

På Gotland ej sällsynt; Westergötland på Kinnekulle mellan Vesterplana kyrka och Blomberg (Græwe); Jemtland på Åreskutan (Almqvist).

Hymenelia Prevostii (Fr)

På Öland och Gotland på många ställen; Herjedalen på St. Midtåkläppen; Jemtland i Offerdahls socken (Almqvist).

Thelotrema lepadinum (Ach.)

I södra Sverige, på Öland och Gotland.

Stereocaulon cereolinum Ach.

Småland i Femsjö.

Pilophorus Fibula Tuckerm.

Spridd öfver mellersta och norra Sverige äfvensom i Norge, men temligen sällsynt med frukt: Östergötland—Herjedalen på flera ställen, Jemtland vid Handölsfallen, Lule lappmark vid Jockmock och Qvickjock, Norge vid Kristiania och flerstädes. Äldre författares Stereocaul. cereolinum torde hafva innefattat äfven denna art, eller kanske rättare afsett just denna. Jag grundar denna förmodan på ett i Stenhammars herba-

rium befintligt exemplar, taget af Stenhammar nära Solvik, Björsätters socken i Östergötland 1821 och af Stenhammars egen hand försedt med påskriften: »Stereocaulon cereolinum Ach., Fries». Detta exemplar, som äfven har frukt, är tydligen P. Fibula. Den äkta cereolinum l. rättare den art, som nu på grund af slägtkarakteren måste föras till Stereocaulon, är nära beslägtad med St. condensatum Hoffm. och torde af de äldre varit förenad med denna. Är denna förmodan riktig, hvilket endast den, som har tillgång till originalexemplar, kan afgöra, så torde P. Fibula Tuckerm., för framtiden böra få benämningen P. cereolinus (Ach.)

Gyrophora cylindrica (L.)

Förut endast känd från fjelltrakter, der den är allmän.

Psora Friesii (Ach.)

Förekommer i södra Sverige enligt Fr. Lich. Eur. & Sum. Veg. Scand.

Ps. atrorufa (Dicks.)

Allmän i fjelltrakter, träffas den äfven här och der i låglandet till och med så sydligt som i Småland vid Femsjö och i Östergötland (Stenhammars herb.).

Ps. Körberi Mass.

Funnen i Westergötland vid Baljefors nära Främmestad samt på Kollandsö (Græwe); Bohuslän vid Marstrand (enligt Blomberg).

Lopadium pezizoideum (Ach.)

Allmän i fjelltrakter på mossa.

Bacidia Beckhausii Körb.

Funnen i Westergötland vid Lidköping (Græwe) och i Upland i Tibble socken (Almqvist).

B. inundata (Fr.) *β* **corticola** Kremplh. secund. Stizenb.

Ännu 1866 ej anmärkt i Skandinavien utom Nerike. Huruvida den sednmera är unnen är mig obekant.

Bilimbia rufidula Græwe.

Thallus tenuis, farinosus l. subleprosus, albidus, hypothallo indistincto. Apothecia adnata l. sessilia, primo plana margine tenuissimo cincta, dein leviter convexa margine obsoleto, cinnamomeo-rubella humida pallidiora fulvescentia. Sporæ in ascis clavatis 8næ, oblongæ, tetrablastæ, hyalinæ, circ. 0,012—15 mm. longæ et 0,003 mm. latæ (12—23 Mik. long. & 4—7 Mik. lat. secund. Stizenberger). Paraphyses conglutinatæ, apice fulvescentes.

Hitintills egendomlig för Sverige och der utom Nerike blott funnen i Westergötland (Græwe) och i Upland i Tibble socken (Almqvist.); torde likväl förekomma i hela mellersta Sveriges barrskogar.

Biatorina adpressa (Hepp).

Anmärkt i Upland i Tibble socken (Almqvist).

Bi. Neuschildii Kbr.

Funnen i Östergötland (Car. Stenhammar) och i Herjedalen på Funnesdalsberget (Hellb.)

Biatora similis Mass.

Funnen i Westergötland på Kollandsö (Græwe).

B. erythrophæa (Fike).

Norge, Saltdalen i Nordlanden (Smrflt) och vid Jarfjorden i östra Finmarken (Th. Fr.). Dess utbredning i Sverige mig obekant.

B. micrococca Kbr.

Funnen nära Ällholmen i Arboga socken (Blomberg).

B. quernea (Dicks.)

I södra Sverige och på Gotland.

Biatorella campestris (Fr.)

Thallus tenuissimus, virescens l. albidus, interdum subinconspicuus. Apothecia minuta, sessilia, primo punctiformi-impressa, demum plana l. leviter convexa, carneo-rufa. Hypothecium incoloratum. Sporæ in ascis angustis, elongatis numerosæ, oblongæ, 0,005—7 mm. longæ, 0,0020—25 mm. latæ. Paraphyses capillares.

Funnen i Skåne vid Lund och Småland i Femsjö (Fries); Westmanland vid Sala (Th. Fries, Nylander) samt nära Arboga vid Ällholmens kalkbrott (Blomberg); Herjedalen vid Funnesdalen (Hellbom).

B. deplanata Almqvist Bot. Not. 1866 p. 69.

Thallus tenuis, lævigatus, albus. Apothecia minuta, adpressa, subplana, margine indistincto, sicca atra l. atrofusca, humida dilute lurida. Hypothecium dilute fuscidulum. Sporæ in ascis anguste clavatis numerosæ, globosæ diametr. 0,0020—25 mm. Paraphyses subindistinctæ, totæ dilute fuscidulæ.

Funnen i trakten af Upsala flerstädes (Almqvist) och i Östergötland i Jonsbergs socken (Stenhammar).

Blastenia obscurella Lahm.

Upsala vid Eklundshof (Almqvist).

Stereopeltis macrocarpa De Not.

Funnen vid Kristiania (N. G. Moe), i Danmark (Branth & Rostrup) och i Jemtland (Almqvist); utom Skandinavien endast i norra Italien.

Buellia Dübenii (Fr.)

Bohuslän (Fries); Stockholm och Upsala (Nylander); Öland vid Resmo (Hellb.)

Opegrapha conferta Anzi.

Thallus tenuissimus, sordide cinereus l. rufescens. Apothecia nitida, plus minus emersa, vulgo oblonga, rarius ellipsoidea l. breviter linearia et tum fere semper curvata, rarissime plura confluentia, margine crasso interdum evanescente, disco nudo concaviusculo angusto nec tamen rimæformi. Sporæ tetrablastæ, fusiformes, sæpe fuscescentes,

0,018—37 mm. longæ et 0,005—6 mm. latæ. Paraphyses mediocr. distinctæ, apice fuscidulæ.

På Gotland vid Lummelund, Öland vid Borgholm och Fröbygårda (Stenhammar), Westergötland på Kinnekulle (Græwe). (Allt enligt Almqvist: Om de Skand. arterna af Schismatomma, Opegrapha oah Bactrosp. p. 19).

Microglena muscorum (Fr.)

Funnen i Blekinge (Aspegren), Bohuslän (Ach. Herb. enl. Lönnroth och Th. Fr.), Öland (Floderus, Hellb.), Gotland (Lönnroth, Hellb.), W. G, Kinnekulle (Blomberg), Lule lappmark vid Qvickjock (Hellb.); Jemtland, Frösön på Östbergen och vid Hårkan (Almqvist), Norge vid Kristiania och Trondhjem (Th. Fries).

Belonia incarnata Th. Fr. & Græwe.

Thallus effusus, subgelatinosus, virescens. Apothecia minutissima, semi-immersa, amphithecio semigloboso, ceraceo-molli, pallide incarnato, ostiolo punctiformi centro pertuso, perithecio globoso, pallide luteolo. Sporæ in ascis subcylindricis aciculares, basin præcipue versus attenuatæ, blastidiis numerosis plejoblastæ, 0,143—160 mm. longæ et 0,004 mm. latæ. Paraphyses liberæ, capillares.

Funnen endast i Westergötland vid Baljefors nära Främmestad i Wiste härad (Græwe).

Segestria lectissima Fr.

Östergötland vid Häradshammar (Stenhammar); Bohuslän vid Marstrand mellan Arvidsvik och Långedal (Blomberg); Norge vid Kristiania (N. G. Moe).

Pyrenula nitida (Schrad.)

Synes egentligen tillhöra bokregionen; funnen i Skåne, Småland i Femsjö, Bohuslän, Östergötland på Omberg (Stenhammar, Rob. In de Betou), Gotland på Torsburgen (Lönnroth, Hellb.).

Polyblastia circularis Th. Fr. & Blomb.

Thallus tenuis, orbes subcirculares cinerascentes formans. Apothecia immersa, apice modo prominula, amphithecio minuto, operculiformi atro, perithecio (diam. circ. 0,25 mm.) subgloboso l. subovoideo, atro. Gelatina hymenæa jodo vinose rubens. Sporæ in ascis ventricosis 8næ, ellipsoideæ, murali-polyblastæ, luteolæ, 0,032—39 mm. longæ et 0,018—20 mm. latæ. Paraphyses gelatinoso-diffluxæ.

Funnen endast vid Ällholmens kalkbrott i trakten af Arboga (Blomberg).

Thelidium umbrosum Mass.

Gotland vid Lojsta, Linde klint, Torsburgen, Lummelund (Stenhammar, Hellbom).

Th. crassum Mass.

På Öland och Gotland (Stenhammar, Hellb.)

Verrucaria hiascens (Ach.)

På Öland (Hellb.) och Gotland (Stenhammar, Hellb.)

Verrucaria plumbea Ach.

På Öland (Stenhammar, Hellb.), Gottland (Lönnroth, Stenhammar, Hellb.), i Westergötland på Kinnekulle (Græwe, Blomberg).

Arthopyrenia Neesii Körb.

Westergötland vid Sätenäs och vid Lidköping (Græwe).

Tomasellia Leightonii Mass.

Westergötland, Kinnekulle ofvan Trollman, vid Blomberg, Westerplana och Brattfors (Blomberg, Græwe); Bohuslän vid Marstrand på Backudden (Blomberg).

Collema ceranoides (Borr.) Mudd.

Herjedalen vid Midtåkläppen (Almqvist)?; Norge, Saltdalen (Smrflt) och Finmarken flerstädes (Th. Fries.).

Porocyphus areolatus Kbr.

Westergötland Ullersbro på Kollandsö (Græwe); Bohuslän norr om Arvidsvik i trakten af Marstrand (Blomberg).

Pyrenopsis granatina (Smrflt).

Östergötland (Stenhammar herb..); Norrbotten vid Edefors och i Lule lappmark på flera ställen (Hellb.); Helsingland och Herjedalen flerstädes (Hellb.); Jemtland, Almåsberget i Offerdahls socken och på Åreskutan (Almqvist); Norge, Nordlanden och Finmarken (Smrflt, Th. Fries).

P. subareolata Nyl.

Helsingland vid Bollnäs och Jemtland på Åreskutan (Almqvist).

P. grumulifera Nyl.

Österbotten vid Jurva (Malmgren) enl. Nyl. Lich. Scand. p. 27.

Cryptothele permiscens (Nyl.)

Östergötland (enl. Th. Fries).

Phylliscum endocarpoides Nyl.

Westergötland på Kollandsö (Græwe); Helsingland vid Bollnäs (Almqvist) och Herjedalen på Funnesdalsberget (Hellb.); Jemtland, Frösön på Östberget (Almqvist); Lule lappmark vid Qvickjock och flerstädes (Hellb.); Norge i Nordlanden och Finmarken (Th. Fries).

B. Jemförelse mellan kalkstensvegetationen i Nerike och på Gotland.

Alldenstund Gotland utgör den största kalkaflagring i Sverige, såväl i afseende på mäktighet som utsträckning, utan någon inblandning af andra bergarter och således kalklafsvegetationen der uppnått sin rikaste och yppigaste utbildning, synes en jemförelse emellan kalklafvarne derstädes och i Nerike erbjuda ej ringa intresse, helst ingen kalktrakt i vårt land torde i lichenologiskt afseende vara bättre undersökt än denna ö.

Om vid en sådan jemförelse Nerike måste komma till korta, enär Gotland, utom fördelarne af ett insulariskt klimat och den deraf beroende större och jemnare fuktigheten, eger mycket större och vidsträcktare kalkstensberg, hvilka än uppstiga i höga fristående kullar med lodräta, af skog beskuggade väggar, nedanför hvilka ofantliga massor af nedstörtade flyttblock förefinnas, än utbreda sig i vidsträckta nästan horizontelt gående, till en del skogbeväxta bergslätter, hvilka för lafvegetationen serdeles gynnande omständigheter ej komma Nerike till godo, så torde likväl derigenom kunna visas, att äfven kalktrakterna i det inre landet äro värda en närmare undersökning och att mången utmärkt lafart, som till upptäckarens förvåning först träffades på Gotland och länge ansågs såsom inom Skandinavien endast denna ö tillhörig, äfven förekommer i fastlandets kalktrakter. Jag har derföre ansett lämpligt att härnedan anföra alla egentliga kalklafvar, som hitintills blifvit funna på Gotland och i Nerike, såväl de, som växa på sjelfva kalkstenen, som på jord och mossa öfver densamma. De som äfven kunna förekomma på andra bergarter och på träd äro uteslutna. Uppgifterna för Gotland grunda sig på Stenhammars och Lönnroths forskningar samt på de iakttagelser jag sjelf haft tillfälle göra under 2:ne resor på ön 1857 och 1863, samt under ordnandet af Stenhammars till Vetenskaps-Akademien inköpta lafherbarium. De arter, hvaraf jag ej sett exemplar från Gotland, äro inneslutna inom ( ). Homolichenerna, hvilka på intetdera stället torde vara tillräckligt uppmärksammade, äro utelemnade.

1. KALKSTENSLAFVAR.

	Nerike.	Gotland.		Nerike.	Gotland.
Xanthoria murorum	——	——	L. cinnamomea	. .	
Placodium circinatum	——	——	L. monticola	. .	
Pl. albescens	——	——	Sarcogyne pruinosa	——	——
Acarospora glaucocarpon	——	——	Buellia Dubyana		.
A. Heppii	.		Catillaria athallina	.	
Lecanora Flotowiana	——	——	C. subnitida Hellb.	.	
Caloplaca variabilis	. .	. . . . .	Rhizocarpon calcareum	. .	. .
C. chalybæa		——	Opegrapha Persoonii Ach.	.	. .
Rinodina lecanorina		. . . .	O. conferta Anzi	.	.
R. Bichofii	——	——	(Dermatocarpon compactum)		.
Aspicilia calcarea	——	——	Segestria persicina		. . .
Gyalecta cupularis	.	. . . .	Polyblastia nidulans Stenh.		. .
G. hypoleuca (Ach.)		.	P. circularis Th. Fr. & Blomb.	. . .	
G. protuberans (Sagiolech.)	. . .	——	Thelidium crassum	.	. . .
Hymenelia Prevostii	——	——	Th. Nylanderi		.
Petractis exanthematica		. . . .	Th. umbrosum	.	. . .
Biatorina Arnoldi		.	Th. Steuhammari Hellb. in Hedwigia 1869 p. 28		.
(B. lenticularis)	. .	. .	Th. pyrenophorum	. *)	. . .
B. versicolor	.		(Th. cataractarum)		.
B. Rabenhorstii		. . .	Th. amylaceum	.	
Biatora rupestris	——	——			
B. Metzleri		.			
Blastenia albopruinosa		.	Th. *anisomoron* Hellb. n. sp.:		.
Lecidea immersa		——	crusta tartareo cartilaginea sub-		Linda klint

*) Ännu endast funnen på sandsten.

	Nerike.	Gotland.
marmorata, effusa contigua cinereoalbida; apothecia globosa immersa, a thallo marginata, papillato ostiolata. Sporæ in ascis late clavatis 8næ, elongatæ, subfusiformes altero apice angustiores, magnæ, tetrablastæ, luteolo-hyalinæ, 3½—4 plo longiores. Upptäckt af Stenhammar 1857 och sedan återfunnen af mig 1863. — Liknar till utseendet Th. crassum.		
Acrocordia conoidea		. . . . .
Verrucaria nigrescens	——	——
V. hiascens	. . .	. . .
V. rupestris	——	——
V. foveolata	.	.
V. baldensis	.	.
V. dolomitica Mass.	. .	
V. cinerea		.
V. obscura Th. Fr.		. .
V. depressa Stenh.		. .
V. Dufourei Dc. = V. concinna Borr. secund. Lönnr.	. .	. . . .
V. myriocarpa Hepp.		. .
V. fuscella (Fr.)	.	. . .
V. plumbea	. . .	. . . .
(Verrucaria muralis)	. .	. .
V. immersa	. . .	. . .
Arthopyrenia saxicola		
Tomasellia bituminea Hellb.	.	.

2. JORD- OCH MOSSLAFVAR PÅ KALKGRUND.

	Nerike.	Gotland.
Solorina saccata	. . . . .	. . . . .
Heppia adglutinata		.
Placodium fulgens		. . . .
Pl. lentigerum		. . . . .
Pl. crassum		. . . . .
Caloplaca cerina β stillicidiorum	. . . . .	. . . . .
* chloroleuca	. . . .	. . . .
Gyalecta geoica		. . . . .
Psora lurida	. .	. . . .
Ps. decipieus		. . . .
Psora testacea		.
Thalloidima vesiculare	. .	. . . .
(Diploicea epigæa)		. .
Bacidia herbarum Stiz.	. . .	
(Bilimbia sphæroides)	. . .	. . .
B. microcarpa Th. Fr.	. . . .	
B. hypnophila	. .	. . .
B. syncomista Flke	.	——
(Biatora fusca)	. . .	. .
B. atrofusca Hepp.	. . . .	. . . . .
Blastenia leucorhæa	.	. . . . .
Buellia insignis β albocincta Th. Fr.	.	
Dermatocarpon dædaleum	. . .	. . .
D. cinereum	.	. .
D. hepaticum		. . .
Microglena muscorum Fr.	. . . . .	. . .
Polyblastia bryophila Lönnr.	.	. .
Thelidium bryoctonum Th. Fr.	. .	
Verrucaria velutinoides Hellb.	.	

IV. Systematisk förteckning öfver alla i Nerike funna lafarter tillika med lokaler och anmärkningar för de serskilda arterna.

Heterolichenes.

A. Heterocarpi.

Fam. 1. **Usneei.**

1. USNEA (Dill.) Pers.

1. **U. barbata** (L.) Fr.—Körb. Syst. p. 3, Par. p. 1.

α florida (L.)
β hirta (L.)
γ plicata (L.)
δ dasypoga Ach.

Öfver hela området allmän, isynnerhet väl utvecklad på barrträd, men förekommer äfven på löfträd, gärdesgårdar, gamla väggar och mossbeväxta stenar, någon gång äfven på marken, men är i allmänhet sällsynt med frukt. Fruktbärande exemplar af var. hirta äro funna endast i Götlunda.

2. BRYOPOGON Link.

1. **Br. jubatus** (L.). — Körb. Syst. p. 5., Par. p. 4.

α bicolor (Ehrh.)
β chalybeiformis (L.)
γ prolixus (Ach.)

Formen *α*, hvilken i anseende till flera utmärkande karakterer rätteligen torde böra upptagas såsom en särskild art, förekommer temligen sällsynt på sten bland mossa t. ex. Örebro vid kruthuset, Almby söder om Mark ej långt från vägen till Gellersta samt vid Hjelmarsberg, Götlunda, St. Mellösa vid Kathrinelund, Hammar vid Igelbäcken och på lilla Aspön i Wettern på branta mossbeklädda bergväggar samt i Svennevad på klippor mot Sottern, men öfverallt endast steril; *β* och *γ* äro allmänna, den förra på sten, den sednare på träd och gamla väggar, men ingendera funnen med frukt.

3. ALECTORIA Ach.

1. **A. ochroleuca** (Ehrh.) *γ* **sarmentosa** (Ach.). — Körb. Par. p. 5, Syst. p. 7 (sub Bryopogon.)

På gran här och der, men oftast steril t. ex. Almby socken flerstädes, Kumla vid jernvägsstationen, Rökneöarne i Wettern. Fruktbärande funnen blott vid Sundby i Almby samt i Svennevad på Skogaholms egor.

4. CORNICULARIA Ach.

1. **C. aculeata** (Ehrh). — Körb. Syst. p. 8, Par. p. 6.

På sandåsar och berg temligen allmän t. ex. omkring Örebro, vid Ködjan i Hammar, på stora Röknen i Wettern i Svennevad &c.

Fam. 2. Ramalinei.

5. RAMALINA Ach.

1. **R. calicaris** (L.) Fr. — Körb. Syst. pp. 39, 38 (fraxinea) & 40 (farinacea), Par. p. 17.

α fraxinea (L.)
β fastigiata (Pers.)
γ farinacea (L.)
δ canaliculata Ach.

Hufvudformen allmän på löfträd af alla slag; *β* förekommer här och der på asp och ek t. ex. St. Mellösa och Lennäs. En hithörande mindre form (minuscula Ach.) träffas stundom på barrträd. *γ* temligen allmän, men sällsynt med frukt t. ex. Lugnet vid Örebro, Götlunda, på stora Aspön i Wettern; *δ* funnen endast vid Skärsätter i Asker steril, samt vid Kåsätter i Götlunda fruktbärande på torr sälg (Blomberg enligt uppgift).

2. **R. pollinaria** Ach. — Körb. Syst. p. 40, Par. p. 17.

På beskuggade klippväggar och flyttblock t. ex. Örebro på flera ställen, synnerligast norr om staden, Hjelmarsberg i Almby, Ytterby i St. Mellösa, Pålsboda i Sköllersta, Igelbäcken i Hammar, lilla Röknen i Wettern, men ingenstädes funnen med frukt.

3. **R. polymorpha** Ach. — R. tinctoria Körb. Syst. p. 40, Par. p. 17.

På klippor i sjöarna Hjelmaren och Wettern, men utan frukt t. ex. i närheten af Svartåns utlopp, utanför Myrö i Rinkarleby, på öar i Götlunda samt lilla Röknen i Wettern på kala strandklippor.

4. **R. scopulorum** (Retz.)

På lilla Röknen i Wettern på de yttersta klipporna vid södra stranden, här såsom vanligt vid insjöar endast steril.

6. EVERNIA Ach.

1. **E. prunastri** (L.) — Körb. Syst. p. 42. Par. p. 16.

Förekommer på växande träd (synnerligast på löfträd) och buskar af alla slag, äfvensom på gamla trädväggar och gärdesgårdar, stundom på sten och på marken, allmänt och ymnigt, men oftast steril; fruktbärande exemplar funna blott söder om Örebro på Asp samt i Almby socken söder om Mark på al och vid Hjelmarsberg på björk.

2. **E. furfuracea** (L.). — Körb. Syst. p. 43, Par. p. 17.

Allmän på träd, gamla väggar och sten, men nog sällsynt med frukt t. ex. vid Örebro öster om Reträtten på flyttblock, Almby i trakten af Hjelmarsberg på björk samt på stora Röknen i Wettern på tall.

7. CETRARIA Ach.

1. **C. islandica** (L.). — Körb. Syst. p. 44, Par. p. 17.

På steril mark, sandåsar och berg bland mossa allmän, i åtskilliga former t. ex. med smalare, krusiga flikar och samstående täthåriga kanter (var. crispa Ach.) samt med breda nästan enkla flikar och kanterna nästan oväpnade (var platyna Ach.)

2. **C. cucullata** (Bell.). — Körb. Syst. p. 45, Par. p. 18.

Sällsynt och utan frukt på berg bland mossa och på sandåsar. Endast anmärkt vid Örebro på ett berg i södra allmänningen i Glanshammar på sandåsen norr om kyrkan.

C. nivalis (L.). — Körb. Syst. p. 45, Par. p. 18.

På sandåsar t. ex. norr om Örebro vid vägen till Hofsta, öster om Reträtten (ytterst sparsam), Glanshammar tillsammans med föregående, St. Mellösa vid Vahlnäs, Svennevad (enligt uppgift i Samzelii Flora Nericiensis manuscr.), men öfverallt steril.

4. **C. juniperina** (L.). — Körb. Syst. p. 47, Par. p. 18.

β pinastri (Scop.) Körb. Syst. p. 48, Par. p. 18.

γ alvarensis (Wahlnbg).

Hufvudformen allmän på träd och buskar, isynnerhet på en, någon gång på marken (var. terrestris) t. ex. i Glanshammar; *β* förekommer temligen allmänt på tall, björk &c, äfvensom på sten, men vanligast steril. Fruktbärande exemplar äro funna endast i Götlunda på 2 ställen (Blomberg enl. uppgift); *γ* på kalkjord vid Glanshammars kyrka.

5. **C. glauca** (L.). — Körb. Syst. p. 46—47 (inclus. fallax), Par. p. 19.

Allmän på träd och sten, men oftast steril. Fruktbärande funnen på sten endast i Almby samt på barrträd i Götlunda (Blomberg enl. uppgift).

6. **C. sæpincola** (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 47, Par. p. 19.

β chlorophylla (Humb.)

Hufvudformen allmän på träd och buskar, företrädesvis en, gärdesgårdar o. s. v.; *β* på träd, gärdesgårdar och gamla trädväggar t. ex. vid Adolfsbergs brunn, St. Mellösa, Kumla, Hammar flerstädes, men öfverallt steril.

7. **C. Fahlunensis** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 78, Par. p. 31.

På berg här och der t. ex. vid Dormen i Qvistbro socken och på Garphytte klint i Tysslinge.

8. **C. commixta** (Nyl.). — Platysma commixtum Nyl. Lich. Scand. p. 83.

På berg omkring Dylta svafvelbruk i Axbergs socken.

Fam. 3. **Peltigerei.**

8. NEPHROMA Ach.

1. **N. arcticum** (L.). — Körb. Par. p. 22.

På marken bland mossa och på mossbeklädda bergväggar söder om Örebro i närheten af Sommarro vid foten af bergåsen på östra sidan om vägen, vid Marken i Kihls socken, Sjömo i Götlunda, Tarstaborg i Sköllersta, Svennevad på klippor mot Sottern och söder om Askersund vid vägen till Aspa bruk.

2. **N. tomentosum** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 56, Par. p. 23.

På träd här och der t. ex. vid sjön Tisaren på rönn, i Gropdalen på gränsen mellan Hallsberg och Lerbäck, Götlunda socken på Hamrarne, vid Stenkullen i Askersunds landsförsamling, Snaflunda socken.

3. **N. papyraceum** (Hoffm.). — N. lævigatum Körb. Syst. p. 55, Par. p. 23.

β sorediatum (Schær.)

På träd och sten t. ex. vid Lugnet söder om Örebro, Almby, St. Mellösa, Lennäs, Pålsboda i Sköllersta, Svennevad, Hallsberg vid Tisaren, Svartå i Qvistbro, Hjulåsen i Tysslinge, Hammar flerstädes samt på Asp- och Rökneöarna i Wettern.

9. PELTIGERA Hoffm.

1. **P. aphthosa** (L.). — Körb. Syst. p. 58, Par. p. 23.

På marken och mossbeklädda stenar i skogstrakter allmän t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa, Hammar, Snaflunda.

2. **P. malacea** Ach. — Körb. Syst. p. 57, Par. p. 23.

β crispa (Wnbg). — P. malacea * ulophylla Körb. l. c.

På marken och på stenar bland mossa temligen allmän, ehuru ingenstädes ymnig t. ex. Örebro, St. Mellösa, Dimbo i Lennäs, lilla Aspön i Wettern, stora Röknen i Wettern i gamla mossbeväxta sandstensbrott o. s. v.; *β* anmärkt i Hammar på flera ställen, lilla Aspön i Wettern, Pålsboda i Sköllersta &c.

3. **P. canina** (L.). — Körb. Syst. p. 58, Par. p. 23.

På mossbetäckta stenar och på marken allmän.

På thallus af denna och följande art förekommer icke sällan parasitlafven Scutula Wallrothii Tul. — Körb. Par. p. 454.

4. **P. rufescens** (Neck.) Fr. — Körb. Syst. p. 59, Par. p. 24.

På klippor och trädrötter, torra mossbeväxta ängar &c., samt på samma lokaler som föregående, från hvilken den endast med svårighet kan skiljas. De utmärkande karaktererna ss. bålens tjocklek och styfhet, de smalare och längre flikarne &c visa sig föga constanta, så att man beträffande mindre utvecklade former är villrådig, till hvilkendera arten de rätteligen böra hänföras, hvadan dennas arträtt med skäl torde kunna ifrågasättas.

5. **P. scabrosa** Th. Fr. — P. scutata Körb. Syst. p. 60, Par. p. 24.

På mossiga bergväggar sällsynt. Funnen vid Sjömo i Götlunda och vid Igelbäcken i Hammar socken på gränsen till Westergötland; Askersund mellan Lind och Hökhällarna enl. expl. af stud. A. Beckman.

6. **P. polydactyla** Hoffm. — Körb. Syst. p. 61, Par. p. 25.

β collina (Ach.)

Hufvudarten träffas på jord, mossbeväxta stenar, skuggiga bergväggar, torra gräsbeväxta ställen spridd öfver hela området t. ex. omkring Örebro, Wahlnäs och Ytterby i St. Mellösa, Dimbo i Lennäs, Pålsboda i Sköllersta, Hammar flerstädes, lilla Aspön i Wettern; *β* förekommer på bergväggar i skugga t. ex. på Ullavi klint i Kihl, lilla Aspön i Wettern o. s. v.

7. **P. horizontalis** (L.). — Körb. Syst. p. 31, Par. p. 25.

Spridd öfver hela landskapet på mossbeväxta bergsbranter och stenar i skogstrakter t. ex. på skogsåsen söder om Örebro, i Almby, på Essön i Hjelmaren, vid Kathrinelund i St. Mellösa, Dimbo i Lennäs, Snaflunda socken, vid Nyhyttan i Hammar och Stenkullen i Askersunds landsförsamling, Aspöarne i Wettern, men öfverallt sparsamt.

8. **P. venosa** (L.). — Körb. Syst. p. 62, Par. p. 25.

På jord här och der, helst i kalktrakter t. ex. Ringkarleby socken i allén till Myrö, icke särdeles långt från landsvägen, Glanshammar vid kyrkan och vid Nyttinge, Lillkyrka, Götlunda vid Hasta, Garphyttan i Tysslinge, vid vägen mellan Norhult och Skirnbroten i Askersunds landsförsamling.

10. SOLORINA Ach.

1. **S. saccata** (L.). — Körb. Syst. p. 63, Par. p. 25.

På jord i bergspringor företrädesvis i kalktrakter t. ex. vid Skala blyglansgrufva i Glanshammar, Garphyttan och Hjulåsen i Tysslinge, vid Harje i Hammar i de närmast Apelvik belägna kalkbrottens branter på mossa och jord särdeles vacker och ymnig. Träffas äfven någon gång i granittrakter t. ex. på Kringlan norr om Örebro och vid Vahlnäs i St. Mellösa, men på sådana ställen ytterst sparsamt och föga utvecklad.

Fam. 4. Parmeliei.

11. STICTA Schreb.

1. **St. pulmonaria** (L.). — Körb. Syst. p. 67, Par. p. 28.

På trädstammar och berg här och der, men öfverallt endast i små och sterila exemplar t. ex. på Björkön i Hjelmaren, vid Tisaren på rönn, i Gropdalen på gränsen mellan Lerbäck och Hallsberg, Hammar socken i trakten af Nyhyttan på branta bergväggar, Stenkullen i Askersunds landsförsamling, stora Röknen i Wettern på ek och lind.

2. **St. scrobiculata** (Scop.). — Körb. Syst. p. 66, Par. p. 28.

På träd, branta bergväggar och stenar i Almby flerstädes, Ödeby och Axberg, Ullavi och Garphytta klint i Kihl och Tysslinge, vid Svartå i Qvistbro, Snaflunda, Algrena i Askersunds landsförsamling, i Hammar vid Nyhyttan och Alsnäs samt vid Ullas sand på Aspa egor, på lilla Aspön i Wettern (ymnig), Svennevad, Pålsboda i Sköllersta samt Lennäs i trakten af Dimbo, men ingenstädes fruktbärande.

12. PARMELIA Ach.

1. **P. saxatilis** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 72, Par. p. 30.

β omphalodes (L.)
γ panniformis Ach.
* *fraudans* Nyl. Lich. Scand. p. 100.

Hufvudarten allmän på sten och träd, äfven med frukt t. ex. på bergåsar söder om Örebro, i Almby, vid Hagalund och Adolfsbergs brunn på rönn &c., vid Hjulåsen i Tysslinge på ask; *β* på sten här och der t. ex. Örebro öster om Reträtten, Kihls socken, Hammar socken i trakten af Nyhyttan samt vid Dimmestorp, Askersunds landsförsamling vid Stenkullen; *γ* på sten vid Reträtten söder om Örebro, Hammar socken flerstädes; * på flyttblock sällsynt — endast anmärkt vid Örebro öster om Reträtten och i Lerbäck vid Tarnberget. På hufvudarten äfvensom på åtskilliga andra arter af detta slägte förekommer stundom parasitlafven *Abrothallus Smithii* Tul. — Körb. Syst. p. 215, Par. p. 456.

2. **P. physodes** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 75, Par. p. 30.

Allmän på träd, gamla väggar, klippor &c., men mindre vanlig med frukt t. ex. på bergåsen söder om Örebro, Svennevad. Här och der träffas äfven var. *vittata* Ach.: bålflikarne jemnbreda, mer utdragna och utspärrade med på öfre sidan mörkare kanter. Denna form har icke blifvit funnen fruktbärande.

3. **P. aleurites** (Ach.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 73, Par. p. 30.

På barrträd, isynnerhet tall här och der, men sällsynt med frukt. Hitintills anmärkt i Axbergs socken nära Dylta bruks jernvägsstation (på en), Örebro mellan Hagalund och Adolfsberg nära jernvägen, Svennevad vid Toberget ej långt från Bäckatorp, Aspöarne i Wettern, på stora Röknen i Wettern fruktbärande. — Frukterna äro snedt fästade vid bålen, liksom hos Cetraria, hvadan denna art, såvida andra karakterer tillkomma, rätteligen torde böra hänföras till ofvannämda slägte.

4. **P. hyperopta** Ach. — Imbricaria Körb. Syst. p. 73, Par. p. 30.

På gamla barrträdsstammar och multnande träd i allmänhet, isynnerhet på tall och björk här och der t. ex. Örebro på sandåsen norr om Carlslund på tallstubbar, på Ekersmon, vid Kumla jernvägsstation, på flera ställen i Almby, der den en gång äfven är funnen på sten.

5. **P. Acetabulum** (Neck.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 77, Par. p. 31.

På löfträd af flera slag spridd öfver hela området, men öfverallt sparsamt. Anmärkt vid Örebro på Salix fragilis, Ånäs på rönn och Adolfsbergs brunn på asp, vid Myrö i Ringkarleby, Götlunda, Garphyttan i Tysslinge, Wiby socken på lönn, Lerbäck vid prestgården, Askersunds landförsamling vid vägen mellan Algrena och Isåsen på asp, Hammar socken vid Aspa bruk på asp och vid Igelbäcken på päronträd. I Glanshammar norr om kyrkan vid vägen till Lillkyrka är den funnen på flyttblock.

6. **P. olivacea** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 77, Par. p. 31.

β aspidota Ach. — Imbricaria aspera Körb. Syst. p. 78, Par. p. 31.

Hufvudarten allmän på sten och träd; *β* endast på träd, mindre allmän t. ex. Örebro vid kruthuset på al, Hjelmarsberg i Almby på Salix fragilis, Arrud i Axberg, Götlunda på asp, Tångsätter i Asker på lönn, Svennevad vid Bäcketorp på björk, Ödeskär i Lerbäck på asp, Svartå jernvägsstation i Qvistbro på lönn, lilla Röknen i Wettern på Salix caprea.

7. **P. sorediata** (Ach.) Th. Fr.

På berg och flyttblock temligen allmän, men vanligen steril t. ex. Örebro på berg i södra allmänningen, Götlunda, St. Mellösa, Svennevad, Kumla vid Yxhult, Qvistbro vid Storbjörboda och Svartå jernvägsstation, vid Algrena och Stenkullen i Askersunds landsförsamling, Hammar vid Alsnäs och Nyhyttan. Fruktbärande funnen endast vid Reträtten nära Örebro samt i Almby vid Brickebackarne invid vägen till Gellersta på flyttblock.

8. **P. stygia** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 79, Par. p. 31.

På berg och flyttblock t. ex. Örebro på Kringlan och i södra allmänningen, vid Dylta i Axberg, St. Mellösa mellan Vahlnäs och Råsta, Garphytte klint i Tysslinge, Qvistbro socken vid Dormen och Svartå jernvägsstation, Lerbäck på Tärnberget, Stenkullen i Askersunds landsförsamling, Hammar socken vid Alsnäs, Westerby, Johannisborg och Åmmastorp samt på lilla Aspön i Wettern.

9. **P. lanata** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 79, Par. p. 31.

På stenar och berg sällsynt. Funnen endast öster om Reträtten vid Örebro, mycket sparsam och steril.

10. **P. conspersa** (Ehrh.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 81, Par. p. 31.

Allmän på granit, träffas äfven någon gång på sandsten; öfvergår äfven på kornig kalksten, der denna förekommer blandad med granit t. ex. i Glanshammar.

11. **P. centrifuga** (L.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 82, Par. p. 31.

β dealbata Fr. Sum. Veg. Scand. p. 105.

På granit allmän; *β* anmärkt endast vid Hasta i Götlunda på flyttblock.

12. **P. incurva** (Pers.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 82, Par. p. 31.

På granit omkring Örebro temligen allmän, men nog sällsynt med frukt t. ex. på Kringlan; anmärkt vidare i Götlunda, Svennevad, vid Alsnäs i Hammar och vid Stenkullen i Askersunds landsförsamling; på sandsten i St. Mellösa äfven fruktbärande.

13. **P. diffusa** (Web.). — Imbricaria Körb. Syst. p. 83, Par. p. 31.

Allmän på träd af alla slag, isynnerhet på tall och björk äfvensom på gärdesgårdar och gamla väggar t. ex. Örebro, Svennevad, Lennäs (på ek); förekommer äfven på sten, ehuru sällsynt t. ex. öster om Reträtten vid Örebro.

14. **P. Mougeotii** (Schær.). — Imbricaria Körb. Par. p. 32.

På plutoniska bergarter, flyttblock och rullstenar, isynnerhet omkring Örebro t. ex. vid Lugnet, Reträtten och Carlslund samt i Almby, der den på ett par ställen förekommer med frukt. För öfrigt anmärkt i Götlunda (äfven på tegel), Glanshammar, Ödeby, vid Hjulåsen i Tysslinge, Yxhult i Kumla, St. Mellösa (äfven på sandsten), Asker mellan Askers by och Tångsätter, Pålsboda i Sköllersta, Svennevad på flera ställen, Qvistbro vid Storbjörboda och Svartå station, Lerbäck på Tärnberget, Askersunds landsförsamling vid Stenkullen och vid Ködjan nära vägen till sjön Fagertärn, Hammar vid Westerby, Ullas Sand, Igelbäcken och Harja (på qvarzit), men på alla dessa ställen mycket sparsamt och steril.

Utan tvifvel närmast beslägtad med P. conspersa, men väl skild derifrån genom konstanta karakterer, så att näppeligen någon annan än den, som blott sett mindre utvecklade exemplar i samlingar, kan anse den för en ung form af denna. Båda arterna förekomma stundom på samma sten utan att jag kunnat finna den ringaste öfvergång dem emellan eller någonsin lupit fara att förvexla dem. Thallus hos P. Mougeotii färgas dessutom af kaustikt kali ljusgul, hvilken färg bibehåller sig med någon liten dragning åt rödt, då conspersa deremot genast blir mörkröd.

Uti Nyl. Lich. Scand. p. 100 upptages P. Mougeotii f. discreta från Helsingfors. Enligt Prof. Nylanders egen rättelse i Flora 1869 p. 297 & 298 skulle denna form vara P. alpicola Th. Fr. Om redan en förvexling af 2 så skilda arter synes underlig, förefaller det ännu besynnerligare, att P. alpicola, som enligt min och andras erfarenhet är en egentlig fjellväxt, tillhörande den rent alpiska regionen, och som ingalunda kan räknas till dem, som från fjellen nedstiga till lägre trakter, skulle förekomma vid Helsingfors. Uppgiften (Flora l. c.) att thallus hos expl. från Helsingfors är *cinereoflavidus*, hvilken karakter svårligen tillkommer P. alpicola Th. Fr., gör saken mera invecklad och man frestas att tvärtemot Prof. Nylanders påstående antaga, att ifrågavarande art från Helsingfors verkligen hör till P. Mougeotii. Huru härmed rätteligen förhåller sig torde endast kunna utredas af Prof. Nylander sjelf eller af dem, som haft tillfälle se originalexemplar från Helsingfors.

13. PHYSCIA Fr.

1. **Ph. ciliaris** (L.). — Anaptychia Körb. Syst. p. 50, Par. p. 19.

β humilis (Kbr).

På löfträdstammar isynnerhet på asp, men äfven på björk, ek &c allmän; förekommer äfven på flyttblock; *β* på marken, endast anmärkt i Glanshammar i närheten af kyrkan.

2. **Ph. pulverulenta** (Schreb.). — Parmelia Körb. Syst. p. 86, Par. p. 34.

På löfträd af alla slag allmän. Här och der förekommer äfven var. *detersa* Nyl. Lich. Scand. p. 110 med rödgrå thallus utan pruina t. ex. vid Adolfsbergs brunn nära Örebro.

3. **Ph. stellaris** (L.). — Parmelia Körb. Syst. p. 85, Par. p. 32.

β hispida (Scop.)

Hufvudarten allmän på löfträd och buskar; *β* sällsyntare; endast anmärkt vid Örebro nära skjutbanan på björk och i St. Mellösa vid Kathrinelund på ek.

4. **Ph. cæsia** (Hoffm.). — Parmelia Körb. Syst. p. 86, Par. p. 33.

* *Ph. leptalea* (Ach.)

Hufvudformen på sten, gamla brädtak och tegeltak, men vanligen steril t. ex. vid Örebro flerstädes, Yxhult i Kumla, Svartå station i Qvistbro, Hammar vid Westerby, Åmmestorp, Igelbäcken och Harje (på qvarzit), Stenkullan m. fl. ställen i Askersunds landsförsamling; *β* på sten anmärkt i Almby och St. Mellösa på granit och sandsten, norr om Örebro och vid Alsnäs i Hammar på flyttblock af kornig kalksten.

5. **Ph. obscura** (Ehrh.). — Parmelia Körb. Syst. p. 88, Par. p. 34.

α orbicularis (Neck.)

β ulothrix (Ach.)

Hufvudformen på löfträd, företrädesvis asp, äfvensom på sten t. ex. Örebro flerstädes, Almby, St. Mellösa, Pålsboda i Sköllersta, Lerbäck, Hammar vid Alsnäs, Algrena i Askersunds landsförsamling &c.; *β* här och der på asp t. ex. landshöfdingens holme vid Örebro.

14. XANTHORIA Fr.

1. **X. parietina** (L.). — Physcia Körb. Syst. p. 91, Par. p. 37.

Allmän på löfträd, gamla väggar och gärdesgårdar samt på flyttblock.

2. **X. controversa** (Mass.). — Physcia Körb. Par. p. 38.

På flyttblock här och der t. ex. norr om Örebro, i St. Mellösa, på klippor i i Hjelmaren ej långt från Svartåns utlopp &c.

3. **X. elegans** (Link). — Amphiloma Körb. Syst. p. 110, Par. p. 48.

Sällsynt. Funnen endast i sydligaste Nerike vid Wettern nämligen vid Dimestorp söder om Aspa bruk, på lilla Röknen på de yttersta strandklipporna rätt söder ut från gården, stora Röknen på den klippiga stranden nordost om skogvaktarebostället.

4. **X. murorum** (Hoffm.). — Amphiloma Körb. Syst. p. 111, Par. p. 48.

β miniata (Hoffm.) b. *oblitterata* (Pers.)

På gamla murar, broar, tegeltak &c., t. ex. Örebro vid slottet och kyrkan, bron öfver Lillån, St. Mellösa och Götlunda på kyrkogårdsmuren; b. Örebro i landshöfdingens hage samt vid Bromsgatan på klippblock; St. Aspön i Wettern.

5. **X. vitellina** (Ehr.). — Candelaria Körb. Syst. p. 121, Par. p. 62.

Allmän på sten och gamla trädväggar t. ex. Örebro flerstädes, St. Mellösa, Hammar, lilla Röknen i Wettern; sällsyntare på jord t. ex. Örebro på en jordbetäckt stenmur vid vägen till Bista, Westerby i Hammar samt på barken af växande träd t. ex. Göksholm i stora Mellösa på ek.

6. **X. subsimilis** Th. Fr. Lich. Arct. p. 71. Gyalolechia Th. Fr. Lich. Spitsb. p. 20. G. aurella Körb. Par. p. 51.

Hitintills blott anmärkt vid Skatteby kalkstensbrott i Asker, der den förekommer på lösa orstenssplittror, som en längre tid legat i luften.

Fam. 5. **Lecanorei.**

Subfam. 1. **Pannariei.**

15. PANNARIA Del.

1. **P. rubiginosa** (Thumb.) *β* conoplea (Ach.). — Körb. Syst. p. 105, Par. p. 45.

På beskuggade bergväggar sällsynt; hitintills blott funnen på lilla Aspön i Wettern, men utan frukt.

2. **P. lepidiota** (Smrflt). — Massalongia carnosa *β* lepidota Körb. Par. p. 47.

På jord och mossa temligen sällsynt; funnen i St. Mellösa vid vägen mellan Wahlnäs och Råsta, vid Hasta i Götlunda, i Hammar vid Dimmestorp och på stora Röknen i Wettern på mossbeklädda klippor vid östra stranden, men oftast steril.

3. **P. microphylla** (Sw.). — Körb. Syst. p. 106, Par. p. 45.

På klippväggar och flyttblock t. ex. Örebro öster om Reträtten, Lillkyrka, Glanshammar, St. Mellösa vid Hjelmarens stränder särdeles ymnig, Svennevad på klippor mot Sottern och på Klintberget, Snaflunda socken, Hammar vid Nyhyttan, Westerby, Åmmestorp och Harje samt på lilla Aspön och Rökneöarne i Wettern.

4. **P. triptophylla** (Ach.). — Körb. Syst. p. 107, Par. p. 45.

På löfträd temligen sällsynt; för närvarande kända lokaler äro: vid stranden af Tisaren på rönn, Axberg vid vägen mellan Dylta bruk och Arrud på björk, Götlunda socken vid Högby på lind, Ullavi klint i Kihls socken på björk samt i Gropdalen på gränsen mellan Hallsberg och Lerbäck.

5. **P. Schæreri** Mass. — Körb. Par. p. 46.

På flyttblock af kornig kalksten norr om Örebro, i Götlunda norr om prestgården samt i Axberg ej långt från torpet Slätten. — På kalksten i samma trakt som föregående träffades af mig en märkvärdig Pannaria, möjligen den för mig obekanta *P. cheilea* (Nyl.) Mudd, men då ännu blott ett enda exemplar är funnet, kan den för närvarande ej bestämmas.

6. **P. brunnea** (Sw.). — Körb. Syst. p. 107, Par. p. 46.

På mossa och jord, ej så sällsynt, men öfverallt sparsamt. Iakttagen i Almby socken vid Hjelmarsberg och Sundby, Glanshammar vid Skala, Götlunda, Axberg vid skogsvägen mellan Dylta bruk och Arrud, i St. Mellösa vid Kathrinelund, Skogaholm i Svennevad vid Labyrinten, Vintrosa vid Hasselkulla koppargrufva, Snaflunda socken vid landsvägen mellan Lerbäck och Vredstorp, mellan Norhult och Skirnbroten i Askersunds landsförsamling.

7. **P. hypnorum** (Vahl). — Körb. Syst. p. 108, Par. p. 46.

Bland mossa på ofruktbar mark här och der t. ex. Örebro på södra gärdet midtemot Hyddan, på sandåsen vid vägen till Bista samt på Kringlan norr om staden, Götlunda, Axberg, St. Mellösa vid vägen mellan Wahlnäs och Råsta samt vid Ytterby, Garphyttan i Tysslinge, Norhult i Askersunds landsförsamling.

8. **P. lanuginosa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 106, Par. p. 45.

På lodräta bergväggar och flyttblock i skugga temligen allmän och ymnig, ofta beklädande vida sträckor, men i Nerike, liksom öfverallt annorstädes, endast steril. Blott några lokaler må anföras: omkring Örebro, Almby, St. Mellösa, Qvistbro, Hammar vid Nyhyttan, Ullas sand och Igelbäcken, på öarne i Wettern.

16. LECOTHECIUM Trev.

1. **L. corallinoides** (Hoffm.). — L. corallin. a nigrum Körb. Syst. p. 398, Par. p. 403.

β rosulans Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 12.

Hufvudformen på kalksten i Lillkyrka vid Skala i Glanshammar, Qvinnersta torp i Axberg, Garphyttan i Tysslinge, Yxhult i Kumla, Harje i Hammar, Örebro öster om Reträtten på sandsten; *β* är endast anmärkt i Götlunda vid Sjömo på tidtals öfversvämmade rullstenar samt vid Skogaholm i Svennevad på stenar i ån.

17. MASSALONGIA Körb.

1. **M. carnosa** (Dicks.). — Körb. Syst. p. 109, Par. p. 47.

På mossbeväxta klippor omkring Örebro t. ex. norr om staden, i södra allmänningen och öster om Reträtten, i Götlunda, på Garphytte klint i Tysslinge, Svennevad flerstädes, Skåle klint i Hallsberg, Hammar vid Nyhyttan, Westerby, Åmmestorp, Igelbäcken samt på öarne i Wettern, vid Stenkullen och Ködjan i Askersunds landsförsamling.

Subfam. 2. **Placodiei.**

18. PLACODIUM Hill.

1. **Pl. saxicolum** (Poll.). — Körb. Syst. p. 115, Par. p. 54.

Allmän på granit och sandsten. Sällsyntare på gamla trädväggar t. ex. i St. Mellösa vid Ytterby och Wähla, Igelbäcken i Hammar.

* *Pl. pachylepideum* Hellb.

På lilla Röknen i Wettern på de yttersta strandklipporna söder ut från gården. Synes i vissa afseenden öfverensstämma med den mig obekanta Pl. Garovaglii Körb. Par. p. 54, hvilken dock ej, såsom Körber förmodar, torde vara identisk med Pl. stramineum (Wnbg).

2. **Pl. circinatum** (Pers.). — Körb. Syst. p. 114., Par. p. 53.

På kornig kalksten, vanligen på flyttblock i Ringkarleby socken vid Myrö, Glanshammar norr om kyrkan, Axberg vid vägen från kyrkan till Dylta bruks jernvägsstation.

3. **Pl. gelidum** (L.). — Körb. Syst. p. 117, Par. p. 53.

Sällsynt. Ännu endast iakttagen på Ullavi klint i Kihls socken på en afsats i de östra branterna.

4. **Pl. albescens** (Hoffm.). — Körb. Par. p. 53; Lecanora galactina Körb. Syst. p. 145.

På murar och sten här och der: Örebro på bron öfver Lillån &c., Carlslund på trädgårdsmuren, St. Mellösa vid Wahlnäs, Ytterby och Råsta på sandsten, stora Aspön i Wettern på flyttblock.

Med denna art sammanhänger nära *Lecanora Flotowiana* Spr. — Körb. Syst. p. 146, Par. p. 83: thallus oftast felande, apothecier med blågul, gulbrun l. brunaktig disk utan pruina och uppsväld, hvitpudrad, naggad kant. Förekommer på sandsten i St. Mellösa, på silurisk kalksten vid Yxhult i Kumla, vid Latorp i Tysslinge &c., samt vid Skatteby i Asker på orsten.

19. ACAROSPORA Mass.

1. **A. glaucocarpa** (Wnbg). — Körb. Syst. p. 155. (sub. A. cervina). Par. p. 57.

β conspersa Fr. S. Veg. Scand. p. 114 (sub Biatora ut forma ambigua).

På kalksten, såväl kornig som silurisk t. ex. i Glanshammar Lillkyrka, Hammar vid Westerby och Harje, Ödeskärr i Lerbäck, Yxhult i Kumla, Skatteby i Asker och Stånger i St. Mellösa på orsten; på granit vid Örebro öster om Reträtten och vid Carlslund på sandsten i trädgårdsmuren, der den äfven öfvergår på murbruket emellan stenarne; *β* på silurisk kalksten vid Yxhult i Kumla.

2. **A. Heppii** Næg. — Körb. Par. p. 61.

Vid Skatteby kalkstensbrott i Askers socken på fritt liggande orstenssplittror.

3. **A. peliscypha** (Wnbg.). — A. rugulosa Körb. Par. p. 59.

Förekommer på klippväggar och flyttblock af granit på de lodräta solöppna sidorna. Anmärkt vid Örebro i landshöfdingens hage, samt på Kringlan, i St. Mellösa vid Råsta, Hammar vid Ullas sand och på lilla Aspön i Wettern.

Väl utvecklade former, isynnerhet från nordligare trakter äro utmärkta genom en yppigare, af tegellagda fjäll bildad thallus och stora frukter med lirellformigt delad l. på hvarjehanda sätt rynkad disk; men dessa karakterer äro föga konstanta, i det ett

mindre utbildadt exemplar visar skönjbara öfvergångar till följande art, mellan hvilken och denna någon säker gräns näppeligen torde finnas.

4. **A. smaragdula** (Wnbg). — Körb. Syst. p. 156 (sub. A. sinopica), Par. p. 60.

β foveolata Kbr.

γ sinopica (Wnbg) — Körb. Syst. p. 156 (excl. *β*), Par. p. 57.

Hufvudformen på granit och sandsten vid Örebro, Ytterby i St. Mellösa, Svartå jernvägsstation i Qvistbro, Hammar vid Alsnäs, Stenkullen i Askersunds landsförsamling, på lilla Aspön i Wettern &c.; äfven på gamla trädväggar t. ex. vid Ytterby i St Mellösa samt på jord vid Dylta svafvelbruk. *β* anmärkt endast i St. Mellösa vid Ytterby på sandsten. *γ* förekommer här och der på förvittrande svafvelkishaltiga stenar, hvaraf är tydligt, att bålens rostbruna färg (den enda distinctiva karakteren) endast beror af lokalen. Denna form är observerad i St. Mellösa vid Bo och Råsta, Nyttinge i Glanshammar och i Tysslinge vid Hjulåsen.

Subfam. 3. **Rinodinei.**

20. HÆMATOMMA Mass.

1. **H. ventosum** (L.). — Körb. Syst. p. 152, Par. p. 93.

Inom Nerike sällsynt. Anträffad endast norr om Örebro på en klippvägg vid Bromsgatan, vid Orrkiln i Götlunda och på Toberget nära Bäcketorp i Svennevad.

2. **H. coccineum** (Dicks.) — Körb. Syst. p. 153, Par. p. 93.

På undangömda klippväggar och flyttblock, mestadels nära marken t. ex. Örebro vid Sommarro, stora Mellösa vid Vahlnäs och Råsta, Lennäs, Pålsboda i Sköllersta, Svennevad, Wiby, Hammar mellan Nyhyttan och Johannisborg, Ullas Sand, Igelbäcken och på lilla Röknen; på ek förekommer den på Essön och Björkön i Hjelmaren; äfven var. porphyria Ach. thallo albido träffas här och der t. ex. i Hammar, i Askersunds landsförsamling o. s. v.

3. **H. elatinum** (Ach.) — Körb. Syst. p. 153, Par. p. 93.

På gran vid Warberga vester om Örebro, på Ullavi klint i Kihls socken, Wiby ej långt från Vredstorps jernvägsstation, på lilla Röknen i Wettern; på björk i Almby vid torpet Höjden och i Axberg vid skogsvägen ifrån Dylta svafvelbruk till Arrud; på en i Axberg norr om Dylta bruks jernvägsstation. På alla dessa lokaler fruktbärande; steril thallus förekommer allmänt på gran, ehuru den i detta tillstånd lätt kan förblandas med andra arter.

21. ICMADOPHILA Trev.

1. **Icmadophila æruginosa** (Scop.). — Körb. Syst. p. 151, Par. p. 92.

I kärrtrakter på utdöende mossa (isynnerhet Sphagnum) på multnande trädstammar och på jord här och der t. ex. söder om Örebro, Almby vid Mark och vid vägen mellan Örnesta och Uggelbo, Kumla nära jernvägsstationen, Svennevad nära Bäckatorp på Toberget samt på Skogaholms egor, Igelbäcken i Hammar.

22. LECANIA Mass.

1. **L. fuscella** Mass. — Körb. Syst. p. 121, Par. p. 68.

På löfträd, isynnerhet asp temligen allmän t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa, Alsnäs i Hammar &c.

2. **L. Nylanderiana** Mass. — Körb. Par. p. 69.

På murar sällsynt. Blott funnen på kruthuset vid Örebro och i Götlunda på kyrkogårdsmuren. — Exemplar från Finland, meddelade af Kullhem, öfverensstämma med dem från Nerike.

22. LECANORA Ach.

L. tartarea (L.). — Ochrolechia Körb. Syst. p. 150, Par. p. 92.

På berg och flyttblock, mossa äfvensom på träd. Anmärkt vid Örebro på bergåsen söderut, i Almby flerstädes, St. Mellösa, Hammar vid Nyhyttan, Johannisborg, Harje &c., Askersunds landsförsamling vid Stenkullen och Ködjan o. s. v.

2. **L. pallescens** (L.). — Ochrolechia Körb. Syst. p. 149, Par. p. 92.

β Turneri E. Bot.

Hufvudformen på löfträd rätt sällsynt: Kihls socken mellan Hammarboda och Bocksboda på asp, Ödeby socken på al, Götlunda vid prestgården och vid Råsätter (hägg), Svennevad nedanför Toberget, Pålsboda i Sköllersta på björk. *β* på gran här och der: Almby socken vid Sundby, St. Mellösa vid Katrinelund, Kumla socken vid jernvägsstationen, Svennevad, Wiby socken i trakten af Wredstorp.

3. **L. atra** (Huds.). — Körb. Syst. p. 139, Par. p. 77.

På granit och sandsten t. ex. vid Örebro, på Essön i Hjelmaren, i St. Mellösa, Kihl, Qvistbro vid Svartå station, Stenkullen i Askersunds landsförsamling, Hammar vid Nyhyttan, Åmmestorp, Alsnäs &c., samt på Rökneöarne på strandklippor.

4. **L. subfusca** (L.). — Körb. Syst. p. 140, Par. p. 77.

β distans Ach.

γ campestris Schær.

Hufvudformen på löfträd af alla slag, äfven på tall allmän; *β* på löfträd, isynnerhet asp t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa &c.; *γ* på granit vid Örebro i landshöfdingens hage samt vid Lugnet, Svartå jernvägsstation i Qvistbro, Askersunds landsförsamling vid vägen mellan Algruna och Isåsen, på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa och på kornig kalksten i Glanshammar. Var. *rugosa* (Pers.) förekommer på Ullavi klint.

På frukterna af hufvudarten träffas ej sällan parasitlafven *Pharcidia congesta* Körb. Par. 470.

5. **L. Hageni** Ach. — Körb. Syst. p. 143, Par. p. 80.

På fritt liggande stenar af flera slag, äfvensom på träd: på sandsten vid Örebro vid vägen till Nasta, nedanför Reträtten, Ytterby och Wahlnäs i St. Mellösa; på qvarz

vid Glanshammars ödelagda blyglansgrufva, Yxhult i Kumla på silurisk kalksten, Skatteby i Asker på orsten; på träd i Götlunda vid Råsätter på rönn och Hästnäs på ask; Svennevad på asp i bergskrefvor mot Sottern.

6. **L. scrupulosa** Ach. — Körb. Syst. p. 144, Par. p. 80.

På löfträd af flera slag här och der: Örebro på asp; Hjelmarsberg i Almby och Katrinelund i St. Mellösa på Salix fragilis; Björkön i Hjelmaren; Götlunda vid Sickelsjö; Westerby i Hammar. Troligen flerstädes, men lätt att förbise för sin likhet med små former af subfusca l. med Lecania fuscella, från hvilka den endast genom mikroskopisk granskning kan säkert urskiljas.

7. **L. albella** Hoffm. — Körb. Syst. p. 145, Par. p. 81 (sub L. pallida).

På al, björk och ek &c., allmän: Örebro, Almby, St. Mellösa, Aspöarne i Wettern. — Öfvergår genom mellanformer i L. subfusca, så att gränsen mellan dessa båda arter torde vara svår att bestämma.

8. **L. frustulosa** (Dicks.) — Körb. Syst. p. 139, Par. p. 86.

På strandklippor vid Wettern: Dimmestorp söder om Olshammar; lilla Röknen på den klippiga stranden söder om torpet; stora Röknen nordost om skogvaktarebostället.

9. **L. epanora** Ach. — Körb. Syst. p. 148, Par. p. 86.

Axbergs socken vid Arrud på flyttblock.

10. **L. varia** (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 146, Par. p. 87.

β sarcopis (Wnbg).

γ symmicta Ach.

Allmän på träd, sten, gamla väggar och gärdesgårdar öfver hela området, i en stor mängd olika former, af hvilka ofvan anförda äro de märkligaste. *β* på gamla trädväggar i Götlunda, vid Örebro och i St. Mellösa; *γ* på gran, al &c., i Götlunda, på bergåsen söder om Örebro, på Essön i Hjelmaren o. s. v.

11. **L. polytropa** (Ehrh.) — Körb. syst. p. 205, Par. p. 154 (sub Biatora).

β intricata (Schrad.)

Såväl hufvudformen som varieteten på granit och sandsten temligen allmän: Örebro, Axberg, St. Mellösa, Hammar &c.

12. **L. badia** (Ehrh.). Körb. Syst. p. 138, Par. p. 85.

På berg och flyttblock af granit allmän; förekommer äfven på sandsten t. ex. i St. Mellösa vid Ytterby och Wahlnäs, samt på kornig kalksten, der denna gränsar intill granit t. ex. i Glanshammar.

13. **L. atriseda** Fr. Lich. Eur. p. 149 (sub Parmelia badia).

På flyttblock af granit omkring Örebro t. ex. i landshöfdingens hage, på Kringlan &c.

14. **L. cenisea** Ach. — Körb. Syst. p. 137, Par. p. 89 (sub Zeora).

På klippor och flyttblock af granit här och der: Örebro, St. Mellösa, Hjulåsen i Tysslinge, Westerby i Hammar, Stenkullen och Norhult i Askersunds landsförsamling,

Svennevad på skogaholms egor. — Förenas af NYLANDER och STIZENBERGER med L. subfusca, dock torde den typiska formen på granit böra bibehållas såsom egen art, ehuru medgifvas bör, att äfven denna någon gång kan förvexlas med L. subfusca var. campestris.

15. **L. sordida** (PERS.). — Zeora KÖRB. Syst. p. 133, Par. p. 88.

β subcarnea (ACH.)

γ Swartzii (ACH.)

Hufvudformen temligen allmän på granit och sandsten t. ex. Örebro, St. Mellösa vid Wahlnäs och Ytterby, stora Röknen i Wettern; öfvergår äfven på kalksten i granitens närhet t. ex. i Glanshammar. *β* på granit vid Örebro, i St. Mellösa, på Ullavi klint i Kihl, Wiby socken flerstädes, stora Röknen på strandklippor. *γ* i Almby m. fl. ställen. På hufvudartens frukter förekommer ej sällsynt parasitlafven *Lecidea glaucomaria* NYL. = *Celidium grumosum* KÖRB. Par. p. 457 t. ex. på Kringlan norr om Örebro, vid Ytterby i St. Mellösa &c.

16. **L. sulphurea** (HOFFM.) — Zeora KÖRB. Syst. P. 136, Par. p. 89.

På klippor och flyttblock af granit: Örebro i landshöfdingens hage, Götlunda på Lungers udde, Hammar vid Nyhyttan och på lilla Röknen i Wettern på strandklippor.

17. **L. orosthea** (ACH.). — Zeora KÖRB. Syst. p. 136, Par. p. 89.

På skuggiga undangömda bergväggar och på de lodräta sidorna af större flyttblock: Örebro i landshöfdingens hage, öster om Reträtten och vid Sommarro; Götlunda, i St. Mellösa, Wiby; Hammar vid Nyhyttan öfverklädande vida sträckor af bergarterna, på lilla Aspön och lilla Röknen i Wettern.

24. PERTUSARIA DC.

1. **P. communis** DC. — KÖRB. Syst. p. 385, Par. p. 313.

β areolata (CLEM.). — P. rupestris KÖRB. Syst. p. 382, Par. p. 313.

Hufvudformen på hvarjehanda löfträd ss. ek, asp, björk, al &c.: Almby, Essön och Björkön i Hjelmaren, Göksholm m. fl. st. i St. Mellösa, Lennäs, på Rökneöarne i Wettern &c., förekommer äfven på gran på Essön och på tall på stora Röknen. *β* på sten i Götlunda, lilla Röknen på granit och stora Röknen (egentligen den vid södra ändan af ön liggande holmen l. det s. k. Röknehufvudet) på sandsten.

Sannolikt förekommer äfven P. corallina (ACH.), P. ocellata *β* corallina KÖRB. Par. p. 311. Vid Örebro i landshöfdingens hage och i södra allmänningen har jag funnit former, som troligtvis höra hit, men då de sakna apothecier, är bestämningen osäker.

2. **P. coccodes** (ACH.) NYL. — P. communis *γ* coccodes KÖRB. Syst. p. 385, Par. p. 313.

På ek här och der: Kathrinelund i St. Mellösa, Tångsätter i Asker, Lennäs flerstädes, Hammar vid Åmmeberg nära jernvägen till Zinkgrufvorna; stora Aspön i Wettern på lind. Med denna art torde man äfven böra förena *P. glomerulata* NYL. Lich. Scand. p. 179, hvilken väl är något afvikande till sin habitus, men ej synes förete till-

räckliga karakterer för att såsom egen art särskiljas. Den är funnen i Svennevad nedanför Toberget på al.

3. **P. multipunctata** (Turn.) Nyl. — P. sorediata Fr. Sum. Veg. Scand. p. 119 p. p.; Körb. Par. p. 312.

På löfträd här och der: Götlunda vid prestgården på al och björk, Lillkyrka på al, stora Aspön i Wettern på al och rönn, Lennäs flerstädes på ek, Svennevad på al.

4. **P. leioplaca** (Ach.). — Körb. Syst. p. 386, Par. p. 317.

På löfträd företrädesvis hassel: Almby, Sörön i Norrbyås, Götlunda, Axberg, Essön i Hjelmaren, Stenkullen i Askersunds landsförsamling (äfven på ask); stora Aspön i Wettern på sälg.

5. **P. Wulfenii** Dc. var. **lutescens** Turu. — P. fallax. *β* variolosa Körb. Syst. p. 387.

På ek i Almby, på Essön i Hjelmaren, Götlunda på Hamrarne och vid Urvalla, St. Mellösa, Lennäs flerstädes. Ej funnen med frukt.

6. **P. inquinata** (Ach.). — P. nolens Nyl.

På flyttblock af granit och syenit här och der: Götlunda vid Kåsätter och Sjömo; Örebro i en stenmur mellan Hyddan och Lugnet på sandsten samt öster om Reträtten; Svennevad på klippblock vid stranden af Sottern.

25. RINODINA Mass.

1. **R. polyspora** Th. Fr. — R. sophodes Körb. Syst. p. 122, Par. p. 69.

På löfträd sällsynt: Götlunda på Hamrarne, Stenkullen i Askersunds landsförsamling på ung ask.

2. **R. sophodes** (Ach.). — R. horiza Körb. Par. p. 71.

På löfträd här och der: Örebro vid kruthuset på al och rönn; Götlunda; Svennevad på björk.

3. **R. miluina** (Wnbg.). — R. atrocinerea Körb. Syst. p. 125, Par. p. 73.

På flyttblock här och der: Örebro vid skjutbanan samt norr om staden bredvid landsvägen till Hofsta; Götlunda vid prestgården; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation på stenar vid sjön Björken.

4. **R. Conradi** Körb. — Körb. Syst. p. 123, Par. p. 72.

På jord och mossa, förvissnade grästufvor &c.: Örebro vid kruthuset, i landshöfdingens hage, vid Schebäcksvägen på backarna söder om allén till Norensberg, på sandåsen vid vägen till Bista samt på en jordbetäckt stenmur mellan denna sandås och Nasta egor; Götlunda; Glanshammar; Axberg nära torpet Slätten; Garphyttan i Tysslinge; St. Mellösa på sandbackar vid Bo och Råsta samt på torftak vid Ytterby; Ödeskärr i Lerbäck.

5. **R. exigua** (Ach.). — R. metabolica Körb. Syst. p. 123, Par. p. 70.

β demissa (Flke).

Hufvudformen på löfträd, isynnerhet ek och al, gamla trädväggar och gärdesgårdar: Örebro i landshöfdingens hage och på stora holmen, Alnängarne på lador, vid Rösta &c.; Essön i Hjelmaren; St. Mellösa vid Göksholm, Wia och Ytterby; Hammar vid Igelbäcken och på lilla Röknen i Wettern. *β* på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa.

6. **R. confragosa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 125, Par. p. 73. & R. cæsiella Körb. Syst. p. 126, Par. p. 74.

På flyttblock af granit: Örebro i landshöfdingens hage och på Kringlan; Almby vid Hjelmarsberg; på Essön i Hjelmaren; St. Mellösa vid Göksholm och Råsta m. fl. st.; Svennevad flerstädes; stora Röknen i Wettern på granit och Röknehufvudet på sandsten.

7. **R. Bischofii** (Hepp). — Körb. Par. p. 75.

På kalksten såväl kornig som silurisk samt på orsten: Glanshammar vid kyrkan &c.; Axberg vid Qvinnerstatorp; Ringkarleby vid Myrö; Kumla vid Yxhult; Tysslinge på kyrkogårdsmuren; St. Mellösa vid Stånger och vid Skatteby i Asker på orsten.

26. CALOPLACA Th. Fr.

1. **C. cerina** (Hedw.). — Callopisma Körb. Syst. p. 127, Par. p. 63.

β chlorina (Fw.)
γ stillicidiorum (Oed.)
* *chloroleuca* E. Bot.

Hufvudformen på löfträd, isynnerhet allmän på asp; sällsyntare på ek t. ex. vid Bäcketorp i Svennevad och på stora Aspön i Wettern. *β* förekommer på sten t. ex. Ytterby i St. Mellösa på sandsten, Skogaholm i Svennevad på kalksten. *γ* på mossa: Norrbyås socken vid Sörön, Essön i Hjelmaren, Glanshammar, Hammar socken vid Vesterby, Åmmestorp och Harje. *γ** på mossa öfver kalksten t. ex. Brunnstorp i Axberg.

2. **C. pyracea** (Ach.). — Callopisma luteoalba Körb. Syst. p. 128, Par. p. 64.

På asp allmän, vanligen i sällskap med cerina t. ex. Örebro, St. Mellösa, Hammar; är äfven funnen på orsten vid Skatteby i Asker tillsammans med Xanthoria subsimilis.

3. **C. aurantiaca** (Lightf.). — Callopisma Körb. Syst. p. 129, Par. p. 66.

På löfträd, isynnerhet asp allmän öfver hela området; på sten iakttagen; i Hammar vid Dimmestorp, Forsnäs och lilla Röknen på granit; Götlunda vid Hästnäs på hyperit; Nasta vid Örebro och Röknehufvudet i Wettern på sandsten; Glanshammar på kornig kalksten.

4. **C. ferruginea** (Huds.). — Blastenia Körb. Syst. p. 183, Par. p. 126.

På löfträd, isynnerhet rönn temligen allmän; på sten anmärkt norr om Örebro flerstädes, St. Mellösa (på sandsten), Svennevad på Klintberget, Norhult i Askersunds landsförsamling, Igelbäcken och lilla Röknen i Hammar, stora Röknen på granit och

Röknehufvudet på sandsten, sällsynt på jord t. ex. vester om Örebro midtemot uppkörsvägen till Hjersta på en jordbetäckt stenmur.

5. **C. variabilis** (Pers.). — Collopisma Körb. Syst. p. 131; Pyrenodesmia Par. p. 67.

På kornig kalksten i Glanshammar och på silurisk vid Yxhult i Kumla, på båda ställena mycket sparsamt.

Subfam. 4. **Urceolariei.**

27. ASPICILIA Mass.

1. **A. calcarea** (L.). — Körb. Syst. p. 166 (sub contorta), Par. p. 94.

På berg och flyttblock af kalksten, äfvensom på kalkstensmurar och fritt liggande kalkstenar: Ringkarleby, Glanshammar, Lillkyrka, Dalmark i Hammar, Ödeskärr i Lerbäck; Yxhult i Kumla, Tysslinge på kyrkogårdsmuren.

2. **A. cinerea** (L.). — Körb. Syst. p. 164, Par. p. 97.

β lævata (Ach.)

På plutoniska bergarter och flyttblock allmän i många vexlande former; *β* här och der, åtföljande hufvudformen t. ex. Örebro i södra allmänningen.

3. **A. gibbosa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 163, Par. p. 97.

På klippor och flyttblock af granit: Örebro i landshöfdingens hage, på Kringlan och vid Reträtten; Nyhyttan i Hammar och på Röknehufvudet i Wettern; Algrena i Askersunds landsförsamling; Axberg bredvid jernvägen norr om Dylta bruks station på syenit.

4. **A. lacustris** (With.). — A. epulotica Körb. Syst. p. 161., Par. p. 100.

Vid sjöstränder, bäckar, kärrkanter &c., på tidtals öfversvämmade stenar: Örebro på Kringlan, öster om Reträtten på granit och sandsten, Svennevad vid Sottern och Kroksjön, Qvistbro vid Svartå, Wiby, Snaflunda, Askersunds landsförsamling mellan Algrena och Isåsen.

28. GYALECTA Ach. acut.

Med detta slägte har jag förenat *Pachyphiale* Lönnr. och *Sagiolechia* Mass. Det förra skiljer sig från Gyalecta genom föga annat än sporernas antal, ett förhållande, som äfven eger rum hos Lecanora scrupulosa, Biatorina Neuschildii m. fl., utan att någon författare satt i fråga att uppställa dessa arter som egna slägten. Det sednare öfverensstämmer till alla väsendtliga delar med Gyalecta, till hvilket slägte det äfven blifvit fördt af Anzi (Catal. Sondr. p. 63).

1. **G. rubra** (Hoffm.). — Phialopsis Körb. Syst. p. 170, Par. p. 103.

Funnen endast på Essön och Björkön i Hjelmaren på alm.

2. **G. truncigena** Ach. — Bacidia abstrusa Körb. Syst. p. 187.; Secoliga Par. p. 112.

Essön i Hjelmaren på en gammal alm tillsammans med föregående.

G. cupularis (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 172, Par. p. 108.

Funnen endast i Hammar vid Forsnäset på kalkhaltiga granitklippor invid Wettern.

4. **G. bryophaga** (Körb. lich. Xsicc. 247) Arnold in Flora 1864 p. 595. — Bryophagus gloeocapsa Nilschk.

På jord vid Igelbäcken i Hammar.

5. **G. fagicola** (Hepp). — Körb. Par. p. 112. — Pachyphiala corticola Lönnr. in Flora 1858 p. 611., Th. Fr. Gen. Heterol. p. 84.

På löfträd här och der: St. Mellösa vid Göksholm på ek och vid Kathrinelund på salix fragilis; Götlunda på Hamrarne samt vid Lunger på ek, rönn och björk; Lillkyrka på Brohammarsholmarne på rönn; Ödeby på salix caprea; Kihl vid Blackstahyttan på alm; Örebro vid Lugnet på Alnus incana; Svennevad vid Skogaholm på ask.

6. **G. protuberans** (Ach.). Sagiolechia Körb. Par. p. 242.

På kalksten här och der: Axberg vid norra Brunnstorp; Kumla vid Yxhult; Tysslinge vid Hjulåsen; Hammar vid Dalmark.

29. URCEOLARIA Ach.

1. **U. scruposa** (L.). — Körb. Syst. p. 168. Par. p. 104.

β bryophila (Ach.)

Hufvudarten på sten temligen allmän: Örebro; Svennevad; Snaflunda; Öarne i Wettern &c. *β* på mossa t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa, Ringkarleby, Glanshammar; Hammar vid Harje m. fl. st.

30. HYMENELIA Krempelh.

1. **H. Prevostii** (Fr.). — Körb. Syst. p. 329, Par. p. 113.

På kalksten såväl kornig som silurisk: Glanshammar vid Skala, Axberg i närheten af Dylta bruks jernvägsstation vid Berg och torpet Slätten; Kumla vid Yxhult, Tysslinge vid Latorp och på kyrkogårdsmuren, Asker ej långt från Skärsätters kalkstensbrott på kalkstenar i en bro.

31. THELOTREMA (Ach.) Fr.

1. **Th. lepadinum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 330, Par. p. 105.

På gran: funnen endast i Gropdalen på Skogaholms egor på gränsen mellan Lerbäck och Halsberg.

32. PHLYCTIS Wallr.

1. **Phl. agelæa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 391, Par. p. 116.

Örebro vid Lugnet på alm; Götlunda på Hamrarna på ek och gran; Svennevad vid Skogaholm på ask.

2. **Phl. argena** (Ach). — Körb. Syst. p. 391. Par. p. 116.

På löfträd vanligast ek, al och asp; Örebro vid Lugnet; Almby vid Hjelmarsberg, Uggelbo m. fl. st.; St. Mellösa vid Göksholm och Katrinelund; Essön i Hjelmaren; Lennäs flerstädes; Asker vid Tångsätter; Tysslinge vid Hökerkulla och Hjulåsen; stora Aspön i Wettern på sälg.

B. Homocarpi.

Fam. 6. **Cladoniei.**

33. STEREOCAULON Schreb.

1. **St. coralloides** Fr. — Körb. Syst. p. 11, Par. p. 7.

På sten här och der: Örebro på bergåsen söder om staden vid Reträtten och vidare österut flerstädes; Almby; Svennevad; Hammer vid Vesterby, Vena grufvor &c.

2. **St. paschale** (L.). — Körb. Syst. p. 12, Par. p. 8.

På berg och flyttblock i skogstrakter allmän.

3. **St. tomentosum** Fr. — Körb. Syst. p. 11, Par. p. 7.

På jord och sten här och der t. ex. på bergåsen söder om Örebro flerstädes, norr om Örebro vid gångstigen till Kringlan; Askersunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten.

4. **St. condensatum** Hoffm. — Körb. Syst. p. 13, Par. p. 8.

På sandjord sällsynt: Örebro vid Carlslund nära skollärarebostället.

5. **St. cereolinum** Ach. — Körb. Syst. p. 14, Par. p. 8.

På sten sällsynt: Askersunds landsförsamling nedanför Stenkullen vid vägen till Norhult samt mellan Norhult och Skirnbroten.

6. **St. nanum** Ach. — Körb. Syst. p. 14, Par. p. 8.

På branta bergväggar och jord i klippspringor: Ullavi klint i Kihl; Hammar vid Nyhyttan, Vesterby, Johannisborg samt på lilla Aspön i Wettern.

34. PILOPHORUS Tuckerm.

1. **P. Fibula** Tuckerm.

På sten här och der, men vanligen steril: Ödeby socken på syenit; Örebro vid Reträtten samt i södra allmänningen på granit; Askersunds landsförsamling nära Stenkullen; Hammar vid Igelbäcken; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Svennevad på klippor vid Sottern; fruktbärande funnen endast i Askersunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten samt i Halsberg bredvid landsvägen till Skogaholm midtemot Herrfallsängen.

35. CLADONIA Hoffm.

1. **Cl. turgida** (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 17, Par. p. 9.

Betesmarker och skog här och der: Örebro på Kringlan; Almby vid vägen mellan Ormesta och Uggelbo; St. Mellösa; Glanshammar vid Skala; Götlunda; Kihl; Qvistbro; Hammar flerstädes; Askersunds landsförsamling.

2. **Cl. pyxidata** (L.). — Körb. Syst. p. 17, Par. p. 9.

β chlorophæa (Flke). — Körb. Syst. p. 23, Par. p. 11 (sub Cl. fimbriata).

På jord i öppna barrskogar, på ljungbeväxta hedar, steniga bergsluttningar och mossbeväxta flyttblock öfver hela området allmän; *β* på öppen skogsmark här och der t. ex. Almby flerstädes; Örebro på en jordbetäckt stenmur vid vägen till Bista; Kumla jernvägsstation; Hammar vid Alsnäs; Askersunds landsförsamling vid Algrena; på dylik lokal och på mossbetäckta stenar förekommer äfven var *Pocillum* Ach med stora phyllokladier, som bilda en sammanhängande crusta, och med korta podetier, försedda med vidgade bägare.

3. **Cl. cariosa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 21 (sub degenerans), Par. p. 10.

På blottad jord: Örebro på en jordbetäckt stenmur vid landsvägen vesterut; Glanshammar; Lillkyrka; St. Mellösa; Asker vid vägen mellan kyrkan och Tångsätter; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Lerbäck vid Ödeskärr; Askersunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten.

4. **Cl. macrophylla** (Schær.). — Cl. pyxidata *β* symplicarpea Körb. Syst. p. 18, Par. p. 9.

På jord i bergsbranter: Örebro på bergåsen söder ut öster om Sommarro och i närheten af Reträtten; Qvistbro vid Dormen; Wiby; Lerbäck på Tärnberget; Axberg i trakten af Dylta bruks jernvägsstation; Hammar vid Igelbäcken; Svennevad på Toberget.

5. **Cl. degenerans** (Flke). — Körb. Syst. p. 20, Par. p. 10.

På jordbetäckta klippor och flyttblock samt på marken; Örebro flerstädes; Almby; Tysslinge vid Hjulåsen; Lerbäck vid vägen mellan prestgården och kyrkan; Hammar vid Igelbäcken; Askersunds landsförsamling vid Algrena; Qvistbro vid Storbjörboda och Svartå jernvägsstation.

6. **Cl. verticillata** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 19, Par. p. 10 (sub cervicornis).

På jord öfver klippor och flyttblock; Örebro vid Reträtten; Almby; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Svennevad på Toberget; Lerbäck på Tärnberget.

7. **Cl. gracilis** (L.). — Körb. Syst. p. 18, Par. p. 9.

β hybrida Ach.

På stenig mark och mossiga klippor allmän öfver hela området; *β* på liknande lokaler t. a. t. ex. Örebro, Hammar, lilla Aspön i Wettern &c.

8. **Cl. cornuta** (L.). — Körb. Syst. p. 25, Par. p. 11.

På marken här och der, men temligen sällsynt med frukt: Örebro på bergåsen söderut flerstädes; Almby; St. Mellösa; Hammar på lilla Aspön i Wettern &c.; Asker-

sunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation.

9. **Cl. fimbriata** (L.). — Körb. Syst. p. 22, Par. p. 10.

På öppna platser i skogar på marken, vid foten af gamla trädstammar, på multnande träd och jordbetäckta stenblock: Örebro; Almby; St. Mellösa; Qvistbro vid Dormen och Svartå jernvägsstation; Hammar vid Alsnäs m. fl. st.; Svennevad på Toberget.

10. **Cl. carneola** Fr. — Körb. Syst. p. 25, Par. p. 11.

I skogsmarker på öppna ställen, på berg bland andra lafvar, på ruttna trädstubbar &c.: Almby på flera ställen; St. Mellösa vid Hjelmarsnäs; Glanshammar; Längbro vid Rosta och Warberga; Eker vid vägen till Kihl; Asker vid Skatteby; Kumla vid jernvägsstationen; Askersunds landsförsamling vid Ködjan; Hammar vid Igelbäcken; stora Röknen i Wettern.

11. **Cl. cyanipes** (Smrflt). — Körb. Syst. p. 25, Par. p. 11 (sub carneola).

På jord bland andra lafvar: Örebro i landshöfdingens hage och vid vägen till Kringlan; Längbro vid Hjersta; Almby vid Hjelmarsberg; Axberg vid Arrud och nära torpet Slätten; Götlunda vid Ârängen; Hammar vid Alsnäs.

12. **Cl. amaurocræa** Flke. — Körb. Syst. p. 26 (excl. *β*), Par. p. 11.

På jord och mossbeväxta klippor: Örebro i landshöfdingens hage; St. Mellösa vid Kathrinelund; Götlunda. — Bildar en öfvergång mellan de arter, som hafva slutna och öppna bägare, hvilka hos denna väl äro slutna, men vanligtvis genombrutna af små porer. Åsigterna om dess arträtt äro emellertid hos författarne högst vacklande, i det att den, till och med af samma författare, anses än som särskild art, än som varietet af Cl. uncialis.

13. **Cl. botrytes** (Hag.). — Körb. Syst. p. 27, Par. p. 11.

På gamla trädstammar och stubbar, äfven på marken på öppna ställen i skogstrakter: Örebro vid Rosta och Varberga; Almby flerstädes; Eker; Kumla vid jernvägsstationen; Hammar vid Alsnäs &c.; Askersunds landsförsamling vid Algrena m. fl. st.

14. **Cl. cornucopioides** (L.). — Körb. Syst. p. 28, Par. p. 11.

β pleurota (Flke). — Körb. Syst. p. 30, Par. p. 12. (sub crenulata).

På berg, mossbeväxta flyttblock, steril mark i allmänhet, öfver hela området allmän.

15. **Cl. bellidiflora** (Ach.). — Körb. Syst. p. 29, Par. p. 12.

På klippor bland mossa temligen sällsynt. Funnen endast i Almby, i Kihl mellan Hammarboda och Bocksboda. Götlunda vid Orrkiln och i Hammar vid Westerby.

16. **Cl. Flörkeana** Fr. — Körb. Syst. p. 29. par. p. 12.

β bacillaris (Ehrh.)

Hufvudformen på jord, isynnerhet på förbrända ställen i skogar; synnerligen vacker vid Dormen i Qvistbro och i Svennevad på Toberget; *β* på mossbeväxta stenar och på marken: Örebro flerstädes; Almby; St. Mellösa; Hammar vid Alsnäs och Westerby; Askersunds landsförsamling vid Ködjan samt mellan Stenkullen och Norhult.

17. **Cl. digitata** (L.). — Körb. Syst. p. 30, Par. p. 12.

β macilenta (Ehrh.) — Körb. Syst. p. 31, Par. p. 12.

På trädstammar nära marken, ruttnade stubbar och på jord: Almby; St. Mellösa; Essön i Hjelmaren; Eker vid vägen till Kihl; Kumla vid jernvägsstationen; Asker vid Skatteby; Lennäs; Svennevad vid Toberget; Hammar vid Igelbäcken och på Rökneöarne i Wettern; *β* på jord, ruttna trädstammar och stubbar: Örebro vid Carlslund; Almby; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Svennevad vid Toberget; lilla Aspön i Wettern. *β* som af de flesta författare anses som egen art, torde likväl lämpligast böra föras till denna. Öfvergången emellan dem bildas af en på ruttna stubbar växande, cylindrisk gulpudrad form; båda öfverensstämma äfven deruti, att thallus af kali färgas gul.

18. **Cl. deformis** (L.). — Cl. crenulata Körb. Syst. p. 30, Par. p. 12.

På hedar och sandmoar temligen allmän; Örebro vid Carlslund; Almby; Eker; Svennevad; Askersunds landsförsamling flerstädes.

19. **Cl. cenotea** (Ach.). — Cl. uncinata Körb. Syst. p. 32, Par. p. 13.

På ruttna stubbar och jord: Örebro vid Reträtten; Längbro vid Rosta; Almby flerstädes; Essön i Hjelmaren; Asker vid Skatteby; Tysslinge vid Hjulåsen; Kumla vid jernvägsstationen; Qvistbro vid Storbjörboda; Lerbäck vid prestgården. Askersunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten; stora Röknen i Wettern.

20. **Cl. furcata** (Schreb.). — Körb. Syst. p. 34, Par. p. 13.

α crispata Ach.

β racemosa (Hoffm.)

γ subulata (L.)

δ pungens (Sm.). — Körb. Syst. p. 35, Par. p. 13.

Hufvudformen på stubbar och jord isynnerhet i skogstrakter t. ex. Örebro vid Reträtten, Almby, lilla Aspön i Wettern; *β* på jord bland mossa t. ex. Reträtten, Almby, Hammar vid Alsnäs; *γ* på öppen mark t. ex. Almby, St. Mellösa; *δ* äfven på öppen mark dock mest på sandjord t. ex. Reträtten, Hammar vid Alsnäs.

21. **Cl. squamosa** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 32, Par. p. 13.

* *Cl. cæspiticia* Flke. — Biatora Cladonia Fr. L. E. p. 256.

** *Cl. delicata* Ehrh.

Hufvudformen på jord i skogstrakter och på mosskeklädda flyttblock t. ex. Örebro på Kringlan, öster om Sommarro, Almby flerstädes; Asker vid Tångsätter, Wiby vid Vredstorp, Qvistbro vid Storbjörboda; Hammar vid Alsnäs och Askersunds landsförsamling vid Algrena. * bland ljung och mossa t. ex. St. Mellösa. ** på murkna ekstammar i Götlunda på Hamrarne.

22. **Cl. rangiferina** (L.). — Körb. Syst. p. 36, Par. p. 13.

β silvatica (Hoffm.)

γ alpestris (Ach.)

På berg, jord bland mossa, mossbetäckta stenar &c. allmän.

23. **Cl. uncialis** (L.). — Cl. stellata Körb. Syst. p. 37, Par. p. 13.

På steril mark, berg bland mossa &c., temligen allmän t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa, Hammar, Asp- och Rökneöarne i Wettern.

24. **Cl. Papillaria** (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 37, Par. p. 14.

På steril jord här och der; Örebro på Kringlan; Axberg ofvanför kyrkan; Qvistbro vid Dormen; Kihl vid Garphyttan; Götlunda vid Hasta; Svennevad; Askersunds landsförsamling vid Ködjan.

Fam. 7. **Umbilicariei.**

36. GYROPHORA Ach.

1. **G. polyphylla** (L.). — Körb. Syst. p. 95, Par. 40.

β deusta (L.). — G. flocculosa Körb. Syst. p. 95, Par. p. 40.

Hufvudarten på klippor och flyttblock allmän, här och der med frukt t. ex. Örebro vid Reträtten, Almby &c. *β* på klippor, som stundom öfversilas af vatten t. ex. Örebro öster om Reträtten, Toberget i Svennevad, Hammar vid Alsnäs och Harje.

2. **G. hyperborea** Ach. — Körb. Syst. p. 95, Par. p. 40.

På klippor och flyttblock här och der sparsamt: Örebro öster om Reträtten; Almby flerstädes; Längbro vid Carlslund; Qvistbro vid Dormen; Axberg vid Arrud; Götlunda vid Orrkiln; Lerbäck på Tärnberget.

3. **G. erosa** (Web.). — Körb. Syst. p. 96, Par. p. 40.

β torrefacta (Schrad.)

Såväl hufvudarten som varieteten sällsynt. Båda äro sparsamt funna endast vid Örebro öster om Reträtten på flyttblock af glimmerskiffer och i Lerbäck på Tärnberget.

4. **G. proboscidea** (L.). — Körb. Syst. p. 96, Par. p. 40.

På klippor och flyttblock temligen sällsynt; Örebro vid Carlslund samt öster om Reträtten; St. Mellösa vid Ytterby; Lerbäck på Tärnberget.

5. **G. cylindrica** (L.). — Körb. Syst. p. 97, Par. p, 40.

På klippor mycket sällsynt. Endast några få exemplar tagna vid Örebro öster om Reträtten på klippblock högst upp på åsen.

6. **G. hirsuta** Ach. — Körb. Syst. p. 98, Par. p. 41.

På flyttblock allmän, men med frukt funnen endast norr om Örebro och vid Sjömo i Götlunda.

7. **G. polyrhizos** (L.). — Körb. Par. p. 41.

På klippor och flyttblock: Örebro äfven med frukt; Almby, St. Mellösa, Qvistbro, Svennevad, Hammar vid Alsnäs och Harje &c.

37. UMBILICARIA Hoffm.

1. **U. pustulata** (L.). — Körb. Syst. p. 93, Par. p. 39.

På klippor och erratiska block allmän och ymnig, ehuru nog sällsynt med frukt.

Fam. 8. **Lecideinei.**

Subfam. 1. **Psorei.**

38. PSORA Hall.

1. **Ps. ostreata** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 176, Par. p. 118.

På tall temligen allmän, men vanligast steril; äfven på gamla trädväggar och gärdesgårdar. Steril är den anmärkt i Gellersta vid vägen till Bondsätter; St. Mellösa på Engelbrektsholmen i Hjelmaren, vid Åkersberg (på ekstubbar) samt vid vägen mellan Vahlnäs och Råsta; Örebro på lador i Alnängarne; Eker; Tysslinge vid Hökerkulla och Latorp; Kihl vid Frösvidahl; Qvistbro vid Storbjörboda; Lerbäck; Asker vid Skatteby (på björk); Askersunds landsförsamling vid vägen mellan Algrena och Isåsen (på lador); lilla Röknen och stora Aspön i Wettern. Fruktbärande är den funnen i Almby söder om Mark samt vid torpet höjden; i Götlunda samt i Axberg vid Arrud.

2. **Ps. Friesii** (Ach.). — Lecidea myrmecina Fr. L. E. p. 344.

På tall: anmärkt endast i Almby vid torpet Höjden och i Götlunda vid prestgården.

3. **Ps. lurida** (Sw.). — Körb. Syst. p. 176, Par. p. 118.

På jord i bergspringor endast i kalktrakter t. ex. Glanskammar, Lillkyrka.

4. **Ps. atrorufa** (Dicks.). — Körb. Syst. p. 194, Par. p. 147 (sub Biatora).

I Nerike mycket sällsynt; hitintills blott funnen vid Örebro i landshöfdingens hage på en jordbetäckt sten.

5. **Ps. Körberi** Mass. — Körb. Par. p. 119.

På klippor och flyttblock af granit i sprickor: Götlunda vid Orrkiln; Hammar vid Alsnäs och på lilla Aspön i Wettern; Askersunds landsförsamling vid Ködjan; Svennevad på berg mot Sottern samt på Toberget.

39. TONINIA Mass.

1. **T. squalida** (Ach.). — Körb. Syst. p. 182, Par. p. 122.

På kalksten i jorduppfylda springor: Kringlan norr om Örebro; Glanshammar; någon gång äfven på andra, troligen kalkhaltiga bergarter t. ex. vid Ködjan i Askersunds landsförsamling.

2. **T. acervulata** (Nyl.) Bot. Not. 1853 p. 183; Lich. Scand. p. 216.

På mossa öfver kalksten i Glanshammar.

3. **T. lugubris** (Smrflt). — Lecidea caudata Nyl.

På granit: Örebro flerstädes t. ex. i landshöfdingens hage, på Kringlan samt på bergåsen söder om staden öster om Sommarro och vid Reträtten; Götlunda vid Orrkiln; Svennevad på berg mot Sottern.

40. THALLOIDIMA Mass.

1. **Th. vesiculare** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 179, Par. p. 121.

På mossa och jord öfver kornig kalksten: Glanshammar omkring kyrkan och vid Nyttinge; äfven på andra bergarter i jorduppfylda springor, der visserligen ingen kalk till det yttre kan skönjas, men hvars närvaro bevisas deraf att en egentlig kalklaf der kunnat bosätta sig t. ex. i Hammar vid Dimmestorp söder om Olshammar på strandklippor vid Wettern och lilla Röknen på de yttersta klipporna söder ut från gården.

41. SCHÆRERIA Körb.

1. **Sch. cinereorufa** (Schær.). — Sch. lugubris Körb. Syst. 232, Par. p. 123.

På klippor och flyttblock af granit: Örebro på Kringlan och vid Bromsgatan; Axberg vid Arrud; Götlunda; Svennevad på berg mot Sottern och på Toberget; Askersunds landsförsamling vid Ködjan; Hammar vid Ullas sand och på lilla Aspön.

Subfam. 2. **Bæomycei.**

42. BÆOMYCES Pers.

1. **B. roseus** Pers. — Körb. Syst. p. 274, Par. p. 246.

På steril jord: Örebro på Kringlan; St. Mellösa vid Wahlnäs; Axberg vid vägen från kyrkan till Dylta bruks jernvägsstation; Tysslinge vid Garphyttan.

43. SPHYRIDIUM Fw.

1. **Sph. byssoides** (L.). — Körb. Par. p. 246; Sph. fungiforme Körb. Syst. p. 273.

På ofruktbar mark på jord och i jordbrynet liggande stenar: Örebro flerstädes; Almby; St. Mellösa; Kihl vid Skogatorp; Qvistbro vid Storbjörboda; Snaflunda; Svennevad på klippor mot Sottern och på Toberget; Askersunds landsförsamling vid Isåsen, Ködjan &c.; Hammar vid Nyhyttan och på lilla Aspön.

44. SCALIDIUM Hellb.

1. **Sc. ophiosporum** Hellb. in Vet. Ak. Förh. 1867 p. 269.

På en lodrät för solen öppen bergvägg i Almby öster om Ormesta vid vägen till torpen Höjden och Fallet. Flera lokaler för denna egendomliga laf äro ännu ej upptäckta. Med Stereocauliscum Nyl. synes den ha föga mer gemensamt än de på bål-

skaft sittande frukterna. Beträffande sporernas form och bygnad torde den förra kunna anses såsom en Bilimbia, den sednare såsom en Bacidia (Scoliciosporum Körb.) Begge torde emellertid hafva lika goda anspråk på att anses för egna slägten. Kan Scalidium ej blifva bestående såsom särskildt slägte, föres den naturligast till Bacidia (Scoliciosp.) och dess artnamn hemtas då lämpligast af den från öfriga Bacidiaarter utmärkande karakteren. Den bör i sådant fall benämnas *Bacidia podicellata*.

Subfam. 3. **Biatorei.**

45. LOPADIUM Körb.

1. **L. pezizoideum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 210, Par. p. 175.

På gran: anmärkt endast i Axberg norr om Dylta svafvelbruk vid skogsvägen till Arrud; på mossa vid Askersund.

46. BACIDIA (De Not.) Th. Fr.

* sporer raka: *Bacidia* Mass. Körb.

1. **B. phacodes** Körb. Par. p. 130.

På gran vid Skala i Glanshammar; Hammar vid Åmmeberg på gamla stubbar.

2. **B. rubella** (Ehrh.). — Körb. Syst. p. 186, Par. p. 131.

β coronata Körb. — B. fraxinea Lönnr. in Flora 1858.

Hufvudformen på löfträd af flera slag, vanligast på ek, ask och alm: Örebro, Almby, St. Mellösa, Götlunda; Tysslinge vid Hökerkulla; Qvistbro vid Svartå; Svennevad vid Skogaholm; stora Aspön och stora Röknen i Wettern. *β* anmärkt på Björkön i Hjelmaren och vid Skogaholm i Svennevad.

3. **B. inundata** (Fr.). — Körb. Syst. p. 187, Par. p. 135 (sub Arnoldiana).

β corticola Krempelh. secund. Stizenb.

Hufvudarten på tidtals öfversvämmade stenar: anmärkt endast vid Ytterby i St. Mellösa på sandsten och vid Sjömo i Götlunda på granit; *β* funnen endast vid Lugnet söder om Örebro.

4. **B. arceutina** (Ach.) Stizenb.

På löfträd, isynnerhet asp; Almby vid Uggelbo och St. Mellösa vid Kathrinelund; Götlunda; Axberg vid Arrud; Berg i Ödeby; stora Aspön i Wettern. Förekommer äfven på gran t. ex. vid Skala i Glanshammar och Lugnet vid Örebro samt på en på lilla Röknen i Wettern.

5. **B. herbarum** Stizenb.

På mossa öfver kalksten: Örebro vid Minneslust norr om Kringlan; Glanshammar vid kyrkan; Kumla vid Yxhult; Hammar vid Harje; Ödeskärr i Lerbäck.

6. **B. Beckhausii** Körb. Par. p. 134.

På löfträd af flera slag: Åkerbytorp i St. Mellösa och i Lennäs på ek; Axberg vid prestgården och i Götlunda vid Kåsätter på rönn; Örebro vid Lugnet på alm; Skogaholm i Svennevad på ask.

7. **B. acerina** (Pers.) Stizenb. — Raphiospora atrosanguinea a biatorina Körb. Par. p. 238.

På gran: St. Mellösa vid Kathrinelund; Almby på skogsåsen söder om Mark; stora Röknen i Wettern.

8. **B atrosanguinea** (Schær.). — B. elevata Körb. Syst. p. 188 (secund. Körb. in Par. p. 238); Raphiospora atrosanguinea *β* lecidina Körb. Par. p. 238.

På gran: Örebro vid Lugnet, Kathrinelund i St. Mellösa, Almby söder om Mark, Glanshammar vid Skala, stora Aspön och st. Röknen i Wettern; Kihl vid Blackstahyttan på alm och i Lennäs på ek (var. affinis).

9. **B. viridescens** (Mass.). — Raphiospora Körb. Par. p. 239.

På jord och mossa: Örebro flerstädes t. ex i landshöfdingens hage, Minneslust vid Kringlan, vid vägen till Bista på en jordbetäckt stenmur, Glanshammar; Axberg; Vintrosa i Hasselkulla; Kumla vid Yxhult; Hammar vid Harje; Ödeskärr i Lerbäck.

** sporer ormlikt böjda, i säckarne spiralformigt sammanvridne. Scoliciosporum Mass. Körb.

10. **B. mollis** (Borr.) — Körb. Syst. p. 269, Par. p. 240.

På löfträd: Essön i Hjelmaren; Kathrinelund i St. Mellösa; Götlunda; stora Aspön i Wettern. — Förenas af Stizenberger med B. atrosanguinea, hvilken, åtminstone sådan den förekommer på gran, är mycket olika; dock torde åtskilliga löfträdsformer (på ek och alm) bilda en öfvergång. Båda arterna äro emellertid mycket nära beslägtade. Sporerna hos B. mollis äro än raka än böjda, så att derpå ej mycken vigt kan läggas.

11. **B. asserculorum** (Ach.). — Scoliciosp. compactum Körb. Syst. p. 268, Par. p. 240.

På träd: Örebro vid Reträtten, i södra allmänningen, Almby vid Ormesta och i St. Mellösa på tall; Kumla vid Yxhult på al och Hökerkulla i Tysslinge på gärdesgårdar. På sten (*β* saxicola Körb. l. c.); Örebro vid Nasta och Ytterby i St. Mellösa på sandsten; Örebro vid Reträtten, Almby vid Mark, Qvistbro vid Svartå jernvägsstation, Svennevad och i Hammar vid Nyhyttan på granit.

12. **B. turgida** (Kbr.). — Scoliciosporum Körb. Par. 241.

Axberg vid Arrud på erratiska syenitblock. Några andra lokaler inom Nerike ännu ej kända; ej heller har jag ännu haft tillfälle se originalexemplar, hvarföre jag för närvarande måste lemna oafgjordt, huruvida det är en god art eller blott en varietet af föregående.

13. **B. lecideoides** (Hazl.). — Scoliciosporum Körb. Par. p. 241.

På löfträd af åtskilliga slag mest på ek: Wiby socken vid Åsen, St. Mellösa vid Wia, Garphyttan i Tysslinge, Dimbo i Lennäs; vid Åkerbytorp i St. Mellösa på björk, Myrö i Ringkarleby på lönn; Götlunda här och der på asp (Blomberg enl. uppgift).

47. BILIMBIA De Not.

1. **B. rufidula** Græwe. — Hellb. in Vet. Ak. Förh. 1867 p. 270. — Stizenb. Lecidea sabuletorum und die ihr verwandten Flechtenarten p. 13.

På unga granstammar: Glanshammar nära Hjelmaren nordvest ifrån norra Esssundet; Götlunda vid Kåsätter; Almby söder om Marksjön på sluttningen af skogsåsen; Lerbäck vid prestgården; Röknehufvudet i Wettern.

2. **B. sphæroides** (Dicks.). — Körb. Syst. p. 213 (p. p.), Par. p. 169. Stizenb. Lecid. sabul. p. 13.

På mossa isynnerhet i kalktrakter: Glanshammar vid Skala och Nyttinge; Lillkyrka; Axberg; Tysslinge vid Garphyttan och Hjulåsen.

3. **B. Nægelii** (Hepp). — Stizenb. Lecid. sabul. p. 19; B. faginea Körb. Syst. p. 212, Par. p. 164.

På löfträd af åtskilliga slag: Örebro vid vägen till Almby och i St. Mellösa vid Kathrinelund på Salix fragilis; Örebro på landshöfdingens holme på syrén och poppel samt vid Lugnet på rönn; Hammar vid Åmmeberg och på Aspöarne i Wettern m. fl. st. — En form med nästan svarta apothecier är funnen vid Himmar i Asker på al och vid Åkerbytorp i St. Mellösa på björk.

4. **B. hypnophila** (Ach.) Th. Fr. Lich. Arct. p. 183. — Lecidea sabuletorum Stizenb. Lec. sabul. p. 28; Bil. sphæroides l. muscorum Körb. Syst. p. 213, Par. p. 169.

På mossa: Stockebäcks äng i Askers socken samt i Glanshammar.

5. **B. obscurata** (Smrflt) Th. Fr. Lich. Arct. p. 281. — Stizenb. Lec. sabul. p. 33; B. sphæroides b terrigena Körb. Syst. p. 213, Par. p. 160 p. p.

På mossa helst i kalktrakter t. ex. Glanshammar vid Skala &c. Hammar vid Harje; är likväl funnen äfven i trakter, der ej kalksten finnes, och då vanligtvis vid foten af äldre träd t. ex. vid Uggelbo i Almby, Kathrinelund i St. Mellösa, Axberg norr om Dylta bruk vid skogsvägen till Arrud samt i Gropdalen på gränsen mellan Halsberg och Lerbäck.

6. **B. microcarpa** Th. Fr. in Bot. Not. 1863 p. 9. — Stizenb. Lec. sabul. p. 36.

På mossa mest i kalktrakter: Axberg vid Dylta svafvelbruk och Qvinnestatorp, Glanshammar vid Nyttinge, Kumla vid Yxhult, Tysslinge vid Garphyttan, vid Ödeskärr i Lerbäck; St. Mellösa vid Kathrinelund, Götlunda vid Stäbacken.

7. **B. syncomista** (Flke) Th. Fr. Lich. Arct. p. 185. — Stizenb. Lec. sabul. p. 38; B. Regeliana Körb. Par. p. 168.

På jord och mossa i Glanshammar nordost om kyrkan vid landsvägen till Lillkyrka.

8. **B. milliaria** (Fr.). — Körb. Syst. p. 214, Par. p. 170. — Stizenb. Lecid. sabul. p. 44.

β decedens (Hepp). — Stizenb. Lecid. sabul. p. 43.

Hufvudformen på jord och mossa, gamla trädväggar &c.: Glanshammar, Götlunda, St. Mellösa, Harje i Hammar; en hithörande form (B. syncomista Körb. Par. p.

170) förekommer på branta bergväggar på mossa t. ex. Götlunda vid Orrkiln, Örebro öster om Sommarro, Svennevad på Toberget; på en loge norr om Örebro ej långt från Trefaldighetskällan (var. ligniaria Ach.). *β* på mossa i St. Mellösa mellan Wåsta och Hjelmarsnäs.

9. **B. trisepta** (Næg.). — Stizenb. Lecid. sabul. p. 47. — Bilimbia milliaria *β* lignaria Körb. Syst. p. 214, B. mil. f. calamophila & saprophila Körb. Par. p. 171 secund Stizenb.

På björk vid Hasta i Götlunda (Blomberg).

10. **B. melæna** (Nyl.). — Stizenb. Lecid. sabul. p. 54.

I St. Mellösa vid Åkersberg bredvid vägen ned till Hjelmaren på ekstubbar; Almby vid torpet Höjden på tall; Götlunda.

11. **B. trachona** (Ach.) Stizenb. Lecid. sabul. p. 58. — Biatora Körb. Syst. p. 197, Par. p. 159.

På kalksten vid Ödeskärr i Lerbäck.

48. BIATORINA Mass.

1. **B. diluta** (Pers.). — B. pineti Körb. Syst. p. 189, Par. p. 136.

På äldre trädstammar: Örebro söder om Hagalund på al; Almby söder om Marksjön på al och gran; St. Mellösa vid Kathrinelund på förmultnande granqvistar; Rocklebro i Askersunds landsförsamling på al.

2. **B. cyrtella** (Ach.). — B. sambucina Körb. in Par. p. 137.

På löfträd af åtskilliga slag: Örebro på asp och syrén; Götlunda på Sickelsjö på poppel; Axbergs socken vid prestgården på Sambucus nigra; Svennevad på klintberget på rönn.

3. **B. dubitans** (Nyl.). — B. cyrtella Körb. Syst. p. 190, Par. p. 138.

På asp: Örebro öster om Reträtten; Götlunda; Sköllersta vid Pålsboda; Hammar vid Vesterby.

4. **B. silvestris** Arnold. — Körb. Par. p. 138.

På sandsten vid Ytterby i St. Mellösa.

5. **B. erysiboides** (Nyl.). — Lecidea erysiboides Nyl. Lich. Scand. p. 208.

På tallstubbar vid Reträtten nära Örebro, vid Nyttinge i Glanshammar och på stora Röknen i Wettern; Örebro öster om Sommarro på al.

5. **B. mixta** (Fr.). — B. Griffithii Körb. Syst. p. 191, Par. p. 142.

På gran: Örebro vid Lugnet; vid Myrö i Ringkarleby; Essön i Hjelmaren; St. Mellösa vid Rödhammar; Lennäs; vid Skatteby i Asker; Kumla vid jernvägsstationen; Hammar vid Åmmestorp och på öarne i Wettern; stora Röknen i Wettern på björk.

7. **B. atropurpurea** (Schær.). — Körb. Par. p. 142.; B. arceutica Körb. Syst. p. 192.

På ekstubbar vid Åkerbytorp i St. Mellösa och i Stockebäcks äng i Asker.

8. **B. adpressa** (Hepp.). — Körb. Par. p. 143; Lecidea gyaliza Nyl. Lich. Scand. p. 208.

Almby öster om Mark på en; Götlunda.

9. **B. Neuschildii** Körb. in Par. p. 143; Lecidea pleiotera Nyl. Lich. Scand. p. 208.

I St. Mellösa på sockenallmänningen nära Kathrinelund på torra granqvistar; Axberg norr om Dylta svafvelbruk vid skogsvägen till Arrud; Lugnet vid Örebro på rönn.

10. **B. globulosa** (Flke.). — Körb. Syst. p. 191. Par. p. 144.

På trädstammar här och der: Essön och Björkön i Hjelmaren, St. Mellösa vid Köksholm och Wia, Lennäs flerstädes, och Tångsätter i Asker på ek; Lugnet vid Örebro på alm; Almby vid torpet Höjden på björk; Ödeskärr i Lerbäck.

11. **B. microbotrys** Th. Fr. & Hellb.

På sten här och der: Almby vid torpet Höjden på flyttblock af hornbländsten; Örebro på Kringlan och öster om Reträtten på granit; St. Mellösa mellan Vahlnäs och Råsta på sandsten.

12. **B. lenticularis** (Ach.). — Körb. Syst. p. 191, Par. p. 144.

På berg och flyttblock af flera slag, någon gång på trädstammar: på granit vid Råsta i St. Mellösa, Svennevad på berg mot Sottern, Götlunda vid Lunger, lilla Röknen och Röknehufvudet i Wettern; på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa och på Röknehufvudet; på kornig kalksten vid Kofsta i Glanshammar; på tegeltak vid Götlunda prestgård; på ek vid Kathrinelund i St. Mellösa.

13. **B. versicolor** Hellb. in Vet. Ak. Förh. 1867 p. 271.

På en brant klippvägg af kornig kalksten äfvensom på ett stort flyttblock af samma bergart i Glanshammar ej långt från Skala; förekommer tillsammans med Verrucaria hiascens och plumbea. — Står utan tvifvel närmast B. lenticularis, men torde ej rimligtvis kunna förenas med denna art, från hvilken den skiljer sig genom olika thallus, bredare asci, ofärgadt hypothecium och paraphysernas hufvudlikt uppsvälda spetsar.

14. **B. synothea** (Ach.). — Körb. Par. p. 144.

I Götlunda vid Lunger på rutten ek; Glanshammar; Klockhammar i Kihl på granrötter.

49. BIATORA Fr.

1. **B. decolorans** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 193, Par. p. 146.

På jord och multnande träd i mångfaldiga former: Örebro, Eker, Kumla vid jernvägsstationen, Askersunds landsförsamling vid Algrena och Ködjan, lilla Aspön i Wettern &c.

2. **B. coarctata** (Ach.). — Zeora Körb. Syst. p. 132, Par. p. 88.

α ornata Smrflt.

β elacista (Ach.)

Hufvudformen anmärkt i Almby socken i trakten af Äskog på granit och vid Ytterby i St. Mellösa på sandsten; *β* förekommer på hvarjehanda bergarter äfvensom någon gång på jord; på granit vid Örebro, i Almby, St. Mellösa, på Ullavi och Garp-

hytte klint, Svennevad, Askersunds landsförsamling vid Stenkullen samt mellan Norhult och Skirnbroten, Qvistbro vid Svartå jernvägsstation, Hammar vid Åmmeberg, Vesterby, Igelbäcken och på lilla Aspön; på kornig kalksten vid Nyttinge i Glanshammar och Åmmestorp i Hammar; på sandsten vid Örebro, i Almby, St. Mellösa vid Ytterby &c.; på jord vid Örebro i landshöfdingens hage samt på en jordbetäckt stenmur vid vägen till Bista.

3. **B. fuscorubens** Nyl. Bot. Not. 1853 p. 183., Lich. Scand. p. 199.

På kornig kalksten i en stenmur vid vägen mellan Hyddan och Lugnet söder om Örebro.

4. **B. phæa** Fw. — Körb. Par. p. 150.

Anmärkt endast vid Örebro i södra allmänningen på branta granitväggar.

5. **B. vernalis** (L.). — B. conglomerata Körb. Syst. p. 204, Par. p. 154.

På mossa: Örebro, Almby, St. Mellösa, Pålsboda i Sköllersta, Askersunds landsförsamling i trakten af Stenkullen, Hammar vid Igelbäcken och på lilla Aspön &c.

6. **B. prasina** Fr. — Micaræa Körb. Syst. p. 399, Par. p. 439.

På gran i Almby och på stora Röknen i Wettern, Örebro i södra allmänningen på al och vid Kathrinelund i St. Mellösa på multnande granqvistar.

7. **B. fusca** (Schær.) Th. Fr. — B. cartilaginea. Lönnr. in Flora 1858.

På mossa: Glanshammar; Götlunda vid Orrkiln och Sjömo; stora Röknen i Wettern.

8. **B. erythrophæa** (Flke). — B. hyalinella Körb. Syst. p. 201, Par. p. 156.

På ek i Hammar vid Åmmeberg invid jernvägen till zinkgrufvorna, stora Aspön i Wettern på Salix caprea, på Röknehufvudet och stora Röknen.

9. **B. atrofusca** Hepp. — B. vernalis Körb. Syst. p. 202, Par. p. 148 p. p.

På mossa, isynnerhet i kalktrakter: vid Minneslust norr om Örebro, Ringkarleby, Glanshammar, Lillkyrka, Axberg vid norra Brunstorp &c., Garphyttan i Tysslinge, Westerby i Hammar; Götlunda, St. Mellösa, Askersunds landsförsamling mellan Algrena och Isåsen, Igelbäcken i Hammar, Rökneöarne i Wettern.

10. **B. rivulosa** (Ach.) — Körb. Syst. p. 196, Par. p. 150.

På granit: Örebro i landshöfdingens hage och vid Bromsgatan på flyttblock; Götlunda; Hjelmarsnäs i St. Mellösa; Wiby socken i trakten af Vredstorp; Svennevad på Toberget och på Skogeholms egor; Rökneöarna och lilla Aspön i Wettern.

11. **B. similis** Mass. — Körb. Par. p. 152.

β saxicola Kbr.

På löfträd företrädesvis på Salix caprea: Glanshammar vid Skala grufva; Götlunda vid Sjömo; Ödeby vid Berg; lilla Röknen och stora Aspön i Wettern. *β* på sten; endast uppmärksammad söder om Örebro vid vägen mellan Hyddan och Lugnet på ett mindre löst liggande stenblock.

12. **B. rupestris** (Scop.). — Körb. Syst. p. 207, Par. p. 153.

På kornig kalksten, äfvensom på silurisk, ehuru sällsyntare: Glanshammar vid Skala m. fl. st.; Axberg vid Arrud, Qvinnerstatorp, norra Brunstorp &c.; Tysslinge vid Garphyttan; Harje i Hammar; Kumla vid Yxhult.

B. Ehrhartiana (Ach.). — Körb. Syst. p. 204, Par. p. 156.

På ek, gamla trädväggar, grindstolpar och gärdesgårdar; Almby vid Hjelmarsberg; Örebro, St. Mellösa vid Wahlnäs samt vid vägen mellan Wahlnäs och Råsta; Kihls socken.

14. **B. quernea** (Dicks.). — Pyrrhospora Körb. Syst. p. 209, Par. p. 174.

På björk och tall på stora Röknen i Wettern vid stranden vester ut från skogvaktarebostället.

15. **B. lucida** (Ach.). — Körb. Syst. p. 208, Par. p. 155.

På klippväggar och i remnor, på undra sidan af stenar i stenmurar, alltid på ställen som äro skyddade för solen: Örebro vid Lugnet, Sommarro och Carlslund; St. Mellösa vid Ytterby, Råsta och Rödhammar; Götlunda; Axberg vid torpet Slätten; Svennavad på Klintberget; Tysslinge vid Garphyttan; Hammar vid Nyhyttan och Forsnäset; stora Röknen i Wettern; förekommer stundom på gamla trädväggar t. ex. öster om Örebro.

16. **B. micrococca** Körb. in Par. p. 155.

På barrträd i fuktiga skogar t. ex. Almby söder om Marksjön på gran och tall; steril förekommer den allmänt på tall och gran, men kan i detta tillstånd lätt förblandas med andra arter.

17. **B. flavella** Blomb.

På barrträd sällsynt: lilla Röknen i Wettern på gran; stora Röknen på tall.

18. **B. helvola** Körb. — Hellb. Vet. Akad. Förh. 1867 p. 271.

På gran här och der: Örebro vid Lugnet; Almby söder om Marksjön, vid torpet Höjden m. fl. st.; Essön i Hjelmaren; Axberg norr om Dylta svafvelbruk vid skogsvägen till Arrud; Glanshammar vid Skala; St. Mellösa nära Kathrinelund i socken — allmänningen; Wiby i trakten af Vredstorp; Lerbäck vid prestgården; stora Röknen i Wettern.

19. **B. atroviridis** Arnold Exs. 277.

På gran vid Lugnet söder om Örebro och på stora Röknen i Wettern.

20. **B. Nylanderi** Anzi Catal. Sondr. p. 75.

På träd af hvarjehanda slag, mest barrträd, här och der: Örebro nära Warberga, i Glanshammar, Wiby i närheten af Vredstorp på gran; Pålsboda i Sköllersta, Svennevad flerstädes, Askersunds landsförsamling vid Algrena, Hammar vid Igelbäcken och på lilla Aspön på en; Almby vid Uggelbo, Axberg nära Dylta bruks jernvägsstation och på skogen mellan svafvelbruket och Arrud på björk.

21. **B. phæostigma** Körb. in Syst. p. 199, Par. p. 157.

På tall och gran här och der: Örebro vid Rosta, Carlslund, Reträtten, Hagalund &c.; Glanshammar; Götlunda; Almby vid Hästhagen nära Sundby; Kumla vid jernvägsstationen; Askersunds landsförsamling vid Algrena; Hammar vid Igelbäcken och på öarne i Wettern.

22. **B. fuscescens** (Smrflt). — Körb. Par. p. 157.

På björkbark ofvanför Klockhammar i Kihls socken, blott några få exemplar.

23. **B. pinicola** Th. Fr. — Hellb. Vet. Akad. Förh. 1867 p. 272.

På tall temligen allmän: Almby flerstädes, St. Mellösa, Viby vid Vredstorp, lilla Aspön i Wettern; lilla Röknen och stora Aspön på gran.

24. **B. admixta** Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 9.

På gran vid St. Äskog i Almby socken, vid Lugnet söder om Örebro samt i Wiby socken ej långt från Vredstorp.

25. **B. boreella** Nyl. in Flora 1863 sub Lecanora.

På jord i Götlunda vid vägen mellan Urvalla och Torpstång.

26. **B. uliginosa** (Schrad.). — Körb. Syst. p. 197, Par. p. 158.

β fuliginea (Ach.).

Hufvudformen på jord: Örebro; Eker; Almby; St. Mellösa vid Wahlnäs och Ytterby; Kumla vid jernvägsstationen; Pålsboda i Sköllersta; Askersunds landsförsamling vid Algrena, Ködjan &c.; Hammar vid Åmmestorp och på lilla Aspön; *β* på multnande träd: Götlunda vid Kåsätter och vid Yxhult i Kumla.

27. **B. flexuosa** Fr. — Körb. Syst. p. 194, Par. p. 159.

På barken af gamla tallstammar: Almby vid torpet Höjden, Urvalla i Götlunda och stora Röknen i Wettern; äfven på blottad ved: Almby sydost om Mark och vid vägen till Uggelbo på tallstubbar; Wiby vid Östansjö på stubbar efter gamla ekar.

28. **B. ambigua** Mass. — Körb. Par. p. 160; B. tabescens Körb. Syst. p. 203.

På löfträd här och der t. ex. Örebro vid Adolfsbergs brunn på rönn, lilla Aspön i Wettern på Salix caprea. — Liknar till det yttre Lecidea enteroleuca, med hvilken art den af åtskilliga författare förenas; de biatoriska frukterna och den afvikande inre bygnaden, synas mig dock vara väsendtliga olikheter, såframt man ej vill anse den som en morbös form, hvaremot dock den fullkomliga inre byggnaden synes strida.

29. **B. pungens** Kbr in Par. p. 161.

På flyttblock af granit: Almby söder om Ormesta mellan Norrbyåsvägen och gångstigen till Mark; Axberg ej långt från torpet Slätten; Svennevad på Klintberget; Hammar vid Åmmestorp, Harje och på lilla Aspön. — Såväl det yttre utseendet som de inre karaktererna öfverensstämma till sina hufvuddrag med Lecidea goniophila & aff., med hvilka arter denna synes mycket nära beslägtad.

50. BIATORELLA De Not.

1. **B. campestris** (Fr.). — Almqvist Bot. Not. 1866 p. 66. — Sarcosagium biatorellum Körb. Par. p. 438.

På mossa och blottad jord: Axberg vid Arrud; Vintrosa vid Hesselkulla koppargrufva; Lerbäck vid Ödeskärr.

2. **B. improvisa** (Nyl.). — Almqv. l. c. p. 68. B. nitens Th. Fr. Lich. Arct. p. 200.

På tallstammar och gamla väggar här och der: St. Mellösa i trakten af Rödhammar, Örebro vid Carlslund och nära jernvägen mellan Hagalund och Adolfsberg; Örebro på logar vester om staden och nära Trefaldighetskällan samt i St. Mellösa vid Ytterby.

3. **B. deplanata** Almqv. l. c. p. 69.

β rubens Hellb. apothecia rubella l. demum sanguineo-atra.

På aspstammar här och der: Örebro vid Lugnet samt öster om Reträtten; Götlunda vid Kåsätter; Ödeby vid Berg; Hammar vid Alsnäs och Igelbäcken; *β* Örebro vid Carlslund på al.

51. BLASTENIA (Mass.) Th. Fr.

1. **Bl. leucoræa** (Ach.). — Bl. sinapisperma Körb. Syst. p. 184, Par. p. 129.

På mossa i kalktrakter: anmärkt endast i Glanshammar norr om kyrkan nära vägen till Lillkyrka.

2. **Bl. obscurella** Lahm. — Körb. Par. p. 130.

Funnen endast i Götlunda nära prestgården på al.

Subfam. 4. **Buelliei.**

52. ARTHRORAPHIS Th. Fr.

1. **A. flavovirescens** (Dicks.). — Raphiospora Körb. Syst. p. 268, Par. p. 237.

På skuggade mossbeklädda bergväggar och på jord: Örebro i landshöfdingens hage; Kihls socken vid Marken och på Ullavi klint; Axberg i trakten af Dylta bruks station; Tysslinge på Garphytte klint; Almby; Svennevad; Snaflunda; Askersunds landsförsamling vid Ködjan, Stenkullen samt mellan Norhult och Skirnbroten; Hammar vid Alsnäs, Nyhyttan och Ullas sand.

53. ARTHROSPORA Mass.

1. **A. acclinis** (Fw.). — Körb. Syst. p. 270, Par. p. 242.

På löfträd af flera slag, mest på syrén: Örebro på landshöfdingens holme; Skatteby i Asker; Götlunda; Arrud i Axberg; Glanshammar vid prestgården på lönn; Axbergs prestgård på Sambucus nigra; St. Mellösa vid Åkerbytorp på asp; Örebro vid Reträtten på hägg; Lennäs på ek.

54. CATILLARIA Mass.

1. **C. athallina** Hepp. — Hellb. Vet. Akad. Förh. 1867 p. 273.

Skatteby kalkstensbrott i Asker på fritt liggande orstensflisor.

2. **C. subnitida** Hellb.

Tysslinge vid Hjulåsens öfvergifna blyglansgrufva på kornig kalksten.

55. LECIDEA Ach.

1. **L. panæola** Ach. — Aspicilia Körb. Par. p. 97.

På klippor och erratiska block af granit, men nog sällsynt med frukt: Örebro i landshöfdingens hage, i södra allmänningen och vid Reträtten; Almby; Eker; Glanshammar vid Skala; Tysslinge; Svennevad på berg mot Sottern; Askersunds landsförsamling vid Stenkullen och Ködjan; Hammar vid vägen till Wena grufvor.

2. **L. confluens** (Web.). — Körb. Syst. p. 250, Par. p. 219.

På solöppna granitklippor: Örebro i södra allmänningen och öster om Reträtten; Svennevad; Askersunds landsförsamling mellan Stenkullen och Norhult; Hammar vid Åmmestorp.

3. **L. contigua** (Hoffm.). — Körb. Syst. p. 247, Par. p. 221.

På granitklippor och flyttblock: Örebro på Kringlan och i södra allmänningen; Götlunda; St. Mellösa; Kringlan och i södra allmänningen; Götlunda; St. Mellösa; Kihl på Ullavi klint &c.; Hammar vid Nyhyttan m. fl. st.

4. **L. platycarpa** Ach. — Körb. Syst. p. 249, Par. p. 221.

På klippor och flyttblock här och der: Kumla vid Yxhult; Glanshammar norr om kyrkan vid vägen till Lillkyrka; Lerbäck vid Örberga; lilla Röknen i Wettern.

5. **L. speirea** Ach.

På granitklippor vid stranden af Wettern vid Forsnäset i Hammars socken.

6. **L. crustulata** (Ach.). — Körb. Syst. p. 249, Par. p. 222.

På sandsten: Örebro i gamla sandstensbrott vid Hyddan samt i en stenmur vid vägen till Lugnet; öster om Reträtten; St. Mellösa vid Ytterby.

7. **L. Hellbomii** Lahm in Flora 1870 N:o 12.

På beskuggade granitblock i Wiby nära Vredstorp samt vid Nyhyttan i Hammar.

8. **L. monticola** Ach. — Körb. Par. p. 224.

På kornig kalksten vid Skala samt på flera ställen i Glanshammar.

9. **L, cinnamomea** Flke. Hellb. Vet. Akad. Förh. 1867 p. 273.

På kornig kalksten i Glanshammar.

10. **L. fuscoatra** (L.). — L. fumosa Körb. Syst. p. 253, Par. p. 218.

På granit allmän, sällsyntare på sandsten; förekommer någon gång äfven på kornig kalksten, dit den öfvergår från den angränsande graniten t. ex. i Glanshammar.

11. **L. furvella** Nyl.

På granit här och der, men sällsynt med frukt: Örebro i södra allmänningen; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Äskog i Almby; Lerbäck.

12. **L. confusa** Nyl. in Bot. Not. 1853 p. 182.

På granit norr om Örebro på Kringlan, i Svennevad på Toberget; Götlunda vid Kåsätter på syenit.

13. **L. spilota** Fr. — Körb. Syst. p. 237, Par. p. 207.

På granit, mest på flyttblock: Örebro i landshöfdingens hage och på Kringlan; St. Mellösa vid Wahlnäs, Bo och Åkerbytorp; Svennevad på Skogaholms egor; Askersunds landsförsamling vid Algrena; Hammar vid Åmmestorp och på Röknaöarne; Glanshammar på kornig kalksten.

14. **L. lapicida** (Ach.) Fr. — Körb. Syst. p. 250, Par. p. 208.

På svafvelkishaltiga flyttblock, då thallus vanligen är rostbrun af jernoxidhydrat: Örebro på Kringlan; Almby; St. Mellösa vid Bo och Råsta; Glanshammar vid Nyttinge; Tysslinge vid Hjulåsen; Hammar vid Vesterby och Vena grufvor. Den icke oxiderade formen är sällsyntare; anmärkt vid Örebro i landshöfdingens hage och vid Vahlnäs i St. Mellösa.

15. **L. polycarpa** (Flke). — Körb. Syst. p. 237, Par. p. 208.

β ecrustacea Anzi.

På granit och sandsten: Ytterby i St. Mellösa; Sketteby i Asker; Hjulåsen i Tysslinge; Stenkullen i Askersunds landsförsamling; Hammar vid Nyhyttan och på lilla Röknen i Wettern; *β* på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa och i Wiby. — I mycket nära sammanhang med denna art står *L. variegata* Fr., funnen af O. G. Blomberg i Götlunda på Lungers udde vid stranden af Hjelmaren.

16. **L. sabuletorum** (Schreb.) Ach. — Körb. Syst. p. 234, Par. p. 213.

På granit och sandsten: Örebro i landshöfdingens hage, öster om Reträtten och vid Lugnet, Glanshammar vid Nyttinge, Hammar vid Nyhyttan och Vesterby; St. Mellösa vid Ytterby, Åkerbytorp etc., Lugnet vid Örebro, Röknehufvudet i Wettern.

17. **L. goniophila** (Flke). —Körb. Syst. p. 235, Par. p. 210.

β albida Hellb.: tallus cartilagineus, glaucescenti-albus.

På flyttblock och fritt liggande stenar af hvarjehanda slag: på granit vid Örebro, i Götlunda och i St. Mellösa vid Råsta &c.; på sandsten vid Örebro, i Almby, St. Mellösa vid Ytterby &c., Wiby; på silurisk kalksten vid Yxhult i Kumla och på orsten vid Skatteby i Asker; *β* på kornig kalksten i Glanshammar.

18. **L. glabra** Krempelh. — Körb. Par. p. 211.

St. Mellösa vid Ytterby på sandsten; Kumla vid Yxhult på silurisk kalksten.

19. **L. tenebrosa** Fw. — Aspicilia Körb. Par. p. 99.

På granit: Örebro i landshöfdingens hage, på Kringlan samt vester om staden vid vägen till Hjersta; St. Mellösa vid Wahlnäs och Råsta; Götlunda; Tysslinge vid Hjulåsen; Algrena i Askersunds landsförsamling.

20. **L. intumescens** Flke. — L. insularis Körb. Syst. p. 239, Par. p. 203.

På sandsten och granit, vanligen i sällskap med *Lecanora sordida*, af hvars thallus den ofta är helt och hållet omgifven: Örebro i landshöfdingens hage; Glanshammar vid Nyttinge; Götlunda; Kihl; St. Mellösa vid Ytterby och Bo &c.

21. **L. melancheima** Tuckerm. — Nyl. Lich. Scand. p. 244 (euphoroides).

På gamla grindstolpar af ek, äfvensom på gärdesgårdar vid Gröndal i Götlunda.

22. **L. neglecta** Nyl. Lich. Scand. p. 244.

På granitklippor och flyttblock öfver mossa (Andreæa- och Grimmia-arter), men vanligen steril: Örebro på Kringlan och vid Bromsgatan; Götlunda; Svennevad flerstädes; Qvistbro vid Storbjörboda och Svartå jernvägsstation; Hammar vid Alsnäs, Åmmestorp, Igelbäcken &c.; Algrena och Ködjan i Askersunds landsförsamling.

23. **L. enteroleuca** Ach. — Körb. Syst. p. 243, Par. p. 216.

β euphorea Flke.

Hufvudformen på löfträd af alla slag, isynnerhet på rönn och asp, allmän. *β* på gärdesgårdar och gamla väggar t. ex. vid Rödhammar i St. Mellösa och vid Kringlan norr om Örebro. — Var. *flavida* är anmärkt i Götlunda vid Hästnäs på björk och var. *olivacea* Hoffm. (L. olivacea Körb. Par. p. 217) på Hamrarna på hassel (Blomberg enl. uppgift).

24. **L. turgidula** Fr. — Körb. Syst. p. 243, Par. p. 217.

På tall och gran, någon gång på blottad ved: Örebro i södra allmänningen; Almby; St. Mellösa; Asker; Sköllersta vid Pålsboda; Svennevad på Skogaholms egor; Kumla vid jernvägsstationen; Kihl; Wiby nära Vredstorp; Lerbäck vid prestgården; Askersunds landsförsamling vid Algrena och Ködjan; Hammar vid Ullas sand, Igelbäcken och Harje; lilla Aspön och stora Röknan i Wettern.

56. MYCOBLASTUS Norm.

1. **M. sanguinarius** (L.). — Megalospora Körb. Syst. p. 257, Par. p. 228.

β affinis (Schær).

Hufvudformen på träd, sten och mossa: Örebro vid Bromsgatan och på Kringlan; Almby vid torpet Höjden; Kumla vid jernvägsstationen; Svennevad flerstädes; Qvistbro vid Storbjörboda och Svartå station; Hammar vid Vesterby, Harje och på Rökneöarne samt lilla Aspön i Wettern; *β* anmärkt i Kihl mellan Hammarboda och Bocksboda samt på Ullavi klint på björk; Axberg norr om Dylta bruk vid skogsvägen till Arrud på en; Kumla jernvägsstation på gran; Storbjörboda i Qvistbro på tall.

2. **M. melinus** (Krempelh.)

På gran i Lerbäck nära prestgården invid vägen till kyrkan.

57. STEREOPELTIS De Not.

1. **St. macrocarpa** De Not.

På granit: Örebro på flyttblock vid vägen till kruthuset; St. Röknen på klippor vid stranden nordost från skogvaktarebostället.

58. SARCOGYNE (Fw.) Mass.

1. **S. privigna** (Ach.). — Körb. Syst. p. 266, Par. p. 235.

* *strepsodina* Ach.

På berg och flyttblock af hvarjehanda slag: Örebro i landshöfdingens hage och i södra allmänningen; lilla Aspön i Wettern på granit; Bo och Åkerbytorp i St. Mellösa på sandsten; Glanshammar på kornig kalksten; Latorp i Tysslinge på orsten; * på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa.

2. **S. pruinosa** (Sm.). — Körb. Syst. p. 267, Par. p. 235.

β decipiens Mass.

På kalksten såväl silurisk som kornig: Yxhult i Kumla och Tarstaborg i Sköllersta; Glanshammar vid kyrkan, Skala etc.; Axberg vid Qvinnerstatorp och nära Dylta bruks station; Garphyttan i Tysslinge; Hammar vid Åmmestorp och Harje; Stånger i St. Mellösa och Skatteby i Asker på orsten; *β* anmärkt endast på Tarstaborg i Sköllersta på mindre, i murarne liggande block af silurisk kalksten.

59. BUELLIA (De Not.) Körb.

1. **B. parasema** (Ach.). — Körb. Syst. p. 228, Par. p. 190.

På löfträd af flera slag, isynnerhet på al och björk: Almby; Götlunda; St. Mellösa; Asker; Lennäs; Rökneöarne och Stora Aspön i Wettern.

* *B. dives* Th. Fr. V. Akad. Förh. 1864 p. 272.

På barken af björkved från Himmer i Askers socken 1862. — Flere exemplar äro ej anträffade, oaktadt flitigt sökande. I en mängd exemplar från samma trakt har jag funnit inre bygnaden fullkomligt öfverensstämmande med hufvudarten.

2. **B. insignis** (Næg.) *δ* **albocincta** Th. Fr. Lich. Arct. p. 228.

På mossa öfver kalksten i Lillkyrka nära landsvägen till Götlunda.

3. **B. punctata** (Flke). — Körb. Syst. p. 229, Par. p. 191.

β chloropolia (Fr.).

På trädstammar af alla slag (såväl barr- som löfträd), hufvudsakligen på ek, al, björk och gran: Örebro på landshöfdingens holme, vid Rosta och Carlslund; Wia och Kathrinelund i St. Mellösa; Algrena i Askersunds landsförsamling; lilla Aspön i Wettern; äfven på blottad ved och torftak (B. ericetorum Kbr?) t. ex. vid Ytterby i St. Mellösa; *β* på gren t. ex. Myrö i Rinkarleby, Götlunda, Äskog i Almby o. s. v. Äfven *B. stigmatea* (Ach), hvilken knapt genom annat än den olika lokalen skiljer sig från *punctata* är anmärkt i Götlunda nära prestgården på granit.

4. **B. corrugata** Körb. Syst. p. 229, Par. p. 190.

På gamla trädväggar vid Götlunda prestgård och vid Ytterby i St. Mellösa.

5. **B. leptocline** Fw. — Körb. Syst. p. 225, Par. p. 184.

På granit, sällsynt: Örebro öster om Reträtten; Götlunda vid Äräng en; Kihls socken på Ullavi klint.

6. **B. Dübenii** (Fr. S. V. Scand. p. 114). — B. badia Körb. Syst. p. 226, Par. p. 187.

På klippor och flyttblock här och der: Örebro i landshöfdingens hage, på Kringlan och vester om staden vid vägen till Hjersta; Götlunda vid Kåsätter på syenit; Algrena i Askersunds landsförsamling; Dimmestorp och Igelbäcken i Hammar.

7. **B. spuria** (Schær.). — Körb. Par. p. 183.

På syenitblock vid Åmmestorp i Hammar; äfven funnen i Götlunda (Blomberg).

8. **B. atroalba** (Ach.) Fw. — B. badioatra Körb. Syst. p. 223, Par. p. 182.

På granitartade bergarter öfver hela området allmän, ehuru ingenstädes ymnig. — En hithörande form: crusta tenui fusco-virescente förekommer i Almby på skogsåsen söder om Mark på små i jordbrynet liggande granitstenar.

9. **B. chlorospora** (Nyl. Bot. Not. 1853 p. 96). — Catillaria concreta Körb. Syst. p. 232, Par. p. 194.

På granit här och der: Götlunda; Wiby i trakten af Vredstorp; Ullavi klint i Kihl; Svennevad på Toberget och på Skogaholms egor. — Nylanders benämning synes mig vara den lämpligaste, då han först urskiljt arten ss. en Buellia, och då den äldre benämningen *concreta* torde afsett äfven andra arter än denna.

10. **B. scabrosa** (Ach.). — Körb. Syst. p. 227, Par. p. 188.

På jord, någon gång på sten vanligen parasitisk på crustan af Sphyridium byssoides: Örebro vid Carlslund; St. Mellösa vid vägen mellan Wahlnäs och Råsta; Götlunda mellan Urvalla och Torpstång; Svennevad på Toberget; Askersunds landsförsamling mellan Stenkullen och Norhult.

60. RHIZOCARPON Ramond.

1. **Rh. geminatum** Fw. — Körb. Syst. p. 259; Rh. Montagnei Par. p. 229.

På granit: Örebro, Almby, Glanshammar o. s. v.

2. **Rh. petræum** (Wulf.). — Körb. Syst. p. 260, Par. p. 230.

På granit allmän; på sandsten vid Ytterby i St. Mellösa; träffas äfven på kornig kalksten, der denna förekommer blandad med granit t. ex. vid Kofsta i Glanshammar.

3. **Rh. calcareum** (Weis.). — Diplotomma Körb. Syst. p. 220; Siegertia Par. p. 180.

På sandsten vid Yxhult i Kumla; Stora Röknen i Wettern på strandklippor nordost från gården.

4. **Rh. alboatrum** (Hoffm.). — Diplotomma Körb. Syst. p. 218, Par. p. 177.

β margaritaceum (Smrflt).

Hufvudarten på löfträd: vid Myrö i Ringkarleby på alm; Åkerbytorp i St. Mellösa på asp (Diplotomma populorum Mass); *β* på granit och sandsten här och der: Örebro i landshöfdingens hage samt vid Bromsgatan; Axberg på sten i kyrkogårdsmuren; Almby vid kyrkan och på Hjelmarsbergs egor på flyttblock vid stranden af Hjelmaren.

5. **Rh. geographicum** (L.) — Körb. Syst. p. 262, Par. p. 233.

På plutoniska bergarter allmän; på kornig kalksten vid Kofsta i Glanshammar.

6. **Rh. betulinum** Hepp. — Rh. efflorescens Th. Fr. Bot. Not. 1863. p. 10.

På trädstammar här och der: Örebro vid Lugnet, Götlunda vid prestgården, St. Mellösa vid Kathrinelund, Svennevad på al; Axberg vid norra Brunstorp, i Götlunda, Almby vid Uggelbo och vid Stenkullen i Askersunds landsförsamling på björk; Almby vid Uggelbo på gran. — Här, om någonsin kunde man vara frestad att öfverträda prioritetslagens bud, enär benämningen *efflorescens* är bättre betecknande för arten än *betulinum;* men har man en gång lemnat rum för godtycket, hvar är sedan gränsen?

Fam. 9. Graphidei.

Subfam. 1. Opegraphei.

61. SCHISMATOMMA Körb.

1. **Sch. abietinum** (Ehrh.). — Sch. dolosum Körr. Syst. p. 272, Par. p. 245.

På gran: Örebro vid Lugnet; Axberg i närheten af Dylta bruks station; Glanshammar vid Skala; Almby vid Äskog, torpet Höjden och på Essön i Hjelmaren; Skatteby i Asker; Kumla vid jernvägsstationen; Lerbäck vid prestgården; Wiby nära Vredstorps jernvägsstation; lilla Röknen i Wettern; på ek är den funnen i Götlunda på Hamrarne och på stora Röknen i Wettern.

62. LECANACTIS (Eschweil.) Körb.

1. **L. Dilleniana** (Ach.). — Körb. Syst. p. 276, Par. p. 247.

På beskuggade klippor och flyttblock: Örebro i landshöfdingens hage samt vid Bromsgatan, öster om Reträtten; Götlunda vid prestgården; Hammar vid Igelbäcken och på Lilla Röknen.

2. **L. abietina** (Ach.). — Körb. Syst. p. 276, Par. p. 247.

På gran: Hjelmarsnäs i Stora Mellösa (endast spermogonier); Askers socken på skogen tillhörande Askers by och i Gropdalen på gränsen mellan Halsberg och Lerbäck, på båda dessa ställen ymnigt fruktbärande; Almby vid torpet Höjden på tall, steril.

63. OPEGRAPHA (Humb.) Norm.

1. **O. varia** (Pers.). — Körb. Syst. p. 285; Par. p. 253.

På löfträd af alla slag, isynnerhet på ek, temligen allmän t. ex. Almby, Essön i Hjelmaren, St. Mellösa, Lennäs, Hammar vid Åmmeberg &c.

2. **O. vulgata** Ach. — O. atra Körb. Syst. p. 283, Par. p. 254.

På gran här och der: Örebro vid Lugnet; Axberg nära Dylta bruksstation; Götlunda vid prestgården; Almby vid torpet Höjden; Kathrinelund i St. Mellösa; Stora Röknen i Wettern.

3 **O. herpetica** Ach. — Körb. Syst. p. 284, Par. p. 254.

β subocellata Flke.

På löfträd af hvarjehanda slag: Almby flerstädes; Glanshammar vid prestgården på Robinia; Götlunda på Hamrarne; St. Mellösa vid Kathrinelund; Asker vid Tängsätter; Askersunds landsförsamling vid Stenkullen på ask och hassel; Skogaholm i Svennevad; *β* är anmärkt vid Örebro på landshöfdingens holme på rönn, i Götlunda och Almby på hassel.

4. **O. conferta** Anzi. Almqvist: Om de Skand. art. af Schismatomma, Opegr. och Bactrosp. p. 19.

På siluriska kalkstenar i murarne på Tarstaborg i Sköllersta.

5. **O. Persoonii** Ach. Almqv. l. c. p. 17. — O. gyrocarpa Körb. Syst. p. 280, Par. 251.

På kornig kalksten i Axberg nära torpet Slätten.

6. **O. zonata** Körb. Syst. p. 279, Par. p. 251.

På skuggiga klippväggar: Kihls socken på Ullavi klint; Askersunds landsförsamling flerstädes (Blomberg enl. uppgift). — Torde förekomma på många ställen, ehuru den såsom vanligen steril blifvit förbisedd.

7. **O. abscondita** Th. Fr.

På undre sidan af större stenblock i sällskap med *Segestria chloritica*, men endast steril vid Askersund (Blomberg enligt uppgift).

64. GRAPHIS (Adans.) Norm.

1. **Gr. scripta** (L.). — Körb. Syst. p. 287, Par. p. 266.

På löfträd af flera slag, isynnerhet på al och hassel allmän i en mängd former, hvaraf här endast må anföras: var. *parallela:* Ullavi klint på björk, och var. *serpentina* allmän på al t. ex. Åkerbytorp i St. Mellösa.

65. BACTROSPORA Mass.

1. **B. dryina** (Ach.). — Körb. Syst. p. 299, Par. p. 277.

På gamla ekstammar: Essön i Hjelmaren; Götlunda, Vimnäset och Hamrarne; Lennäs vid vägen till Läppe; Stora Röknen i Wettern.

Subfam. 2. **Arthoniei.**

66. ARTHOTHELIUM Mass.

1. **A. scandinavicum** Th. Fr. V. Akad. Förh. 1864 p. 273.

β? fusisporum Th. Fr. l. c.

På barken af unga granar: Örebro i södra allmänningen; Axberg norr om Dylta svafvelbruk vid vägen till Arrud; Kihls socken ofvanför Klockhammar vid Skogatorp; Essön i Hjelmaren; Hammar vid Ullassand och Igelbäcken; Röknehufvudet i Wettern. *β* är anmärkt endast i Götlunda nära prestgården på gran.

67. ARTHONIA (Ach.) Th. Fr.

1. **A. radiata** (Pers.). — A. vulgaris Körb. Syst. p. 290, Par. p. 265.

På hvarjehanda löfträd, isynnerhet på al, rönn och hassel, allmän.

2. **A. pineti** Körb. Syst. p. 292, Par. p. 266.

På björk vid Högby i Götlunda (Blomberg enligt uppgift).

3. **A. dispersa** Duf. *β excipienda* Nyl. Lich. Scand. p. 261.

På hassel i Götlunda på Hamrarna (Blomberg enligt uppgift).

4. **A. punctiformis** (Ach.). — Körb. Syst. p. 293, Par. p. 268.

På hvarjehanda löfträd såsom ek, al, hassel: Örebro; Almby; St. Mellösa; Götlunda; på öarne i Wettern &c.

5. **A. marmorata** Ach. — Leprantha fuliginosa Körb. Syst. p. 294; Arth. fulig. Körb. Par. p. 268.

På gran här och der, t. ex. Asker på en till Askers by hörande skog; Svennevad nedanför Taberget.

6. **A. impolita** Ach. — Leprantha Körb. Syst. p. 295; Arthonia Körb. Par. p. 268.

På ek: Hamrarne i Götlunda.

7. **A. mediella** Nyl. Lich. Scand. p. 259.

På gran: Örebro vid Lugnet och Reträtten; Rinkarleby vid Myrö och Ulriksberg; Götlunda vid prestgården; St. Mellösa vid Åkerbytorp; landshöfdingens holme vid Örebro på lärkträd.

68. CONIANGIUM Fr.

1. **C. luridum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 298, Par. p. 271.

På ek och gran: Essön i Hjelmaren och Stora Röknen i Wettern; Örebro vid Lugnet och St. Mellösa vid Kathrinelund i sockenallmänningen &c.

2. **C. proximellum** Nyl. Lich. Scand. p. 262.

På aspstammar här och der: Örebro vid Lugnet och Adolfsberg; Ödeby socken vid Berg; Götlunda vid prestgården; på en vid Ârängen i Götlunda.

3. **C. patellulatum** (Nyl.). Bot. Not. 1853 p. 95. — C. Krempelhuberi Körb. Par. p. 271.

På asp allmän, t. ex. Örebro; Götlunda, Hammar.

4. **C. muscigenum** Th. Fr. Bot. Not. 1865 p. 182.

På mossa vid Stäbacken i Götlunda socken.

5. **C. apateticum** Mass. — Körb. Par. p. 271.

På rönn i Götlunda vid prestgården i Torpängen och vid Sjömo i samma socken på Salix caprea.

6. **C. fuscum** (Mass.). — C. rupestre *β* fuscum Körb. Par. p. 272.

På silurisk sandsten söder om Örebro vid vägen till Nasta.

C. Coniocarpi.

Fam. 10. Sphærophorei.

69. SPHÆROPHORUS Pers.

1. **Sph. coralloides** Pers. — Körb. Syst. p. 52, Par. p. 22.

På sten, hvarifrån den någon gång öfvergår på gamla trädstammar: norr om Örebro på flyttblock; Ullavi klint i Kihl på sten och björk; Qvistbro socken vid Dormen; Hammar vid Igelbäcken; Lilla Röknen på strandklipporna söder ut från gården; Stora Röknen på vestra stranden; Lilla Aspön.

2. **Sph. fragilis** (L.). — Körb. Syst. p. 51, Par. p. 21.

På likartade lokaler som föregående, men sällsyntare: Götlunda vid Orrkila; Ullavi klint i Kihl; Lilla Röknen och Lilla Aspön i Wettern.

Fam. 11. Caliciei.

70. CYPHELIUM (Ach.) Th. Fr.

1. **C. tympanellum** Ach. — Acolium Körb. Syst. p. 303, Par. p. 285.

På gamla trädväggar och gärdesgårdar, äfven, ehuru sällsynt, på barken af växande träd: Örebro vid Ekelund samt på lador i Alnängarne och vid Kringlan; St. Mellösa vid Rödhammar samt vid Ytterby och Råsta; Asker vid Sketteby på björk och vid Kumla jernvägsstation på gran; Kihls socken; Stora Aspön i Wettern.

2. **C. stigonellum** (Ach). — Acolium Körb. Syst. p. 303, Par. p. 284.

På äldre ekstammar: Götlunda Vimnäset; Essön i Hjelmaren; Lennäs nära Derbol vid vägen till Läppe; är äfven anmärkt på rönn i Götlunda vid Sickelsjö på åsnabben samt på Hamrarne.

3. **C. tigillare** Ach. — Acolium Körb. Syst. p. 303, Par. p. 286.

På gamla trädväggar: Örebro på lador i södra ladugårdsängen och i Alnängarne; Sörön i Norrbyås socken; Götlunda på lador vid sjön Testen.

71. CALICIUM (Pers.) De Not.

1. **C. hyperellum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 311, Par. p. 296.

På gran och björk, gamla gärdesgårdar, &c. allmän; sällsyntare på al t. ex. Örebro vid Carlslund. — En något afvikande form träffas på ek vid Örebro i landshöfdingens hage och i St. Mellösa vid Göksholm och Kathrinelund.

3. **C. trachelinum** Ach. — Körb. Syst. p. 311, Par. p. 296.

På trädstammar och blottad ved: Örebro vid Rosta på björk; Österboda i Askersunds landsförsamling på lönn; Kathrinelund i St. Mellösa och i Lennäs på ek; Almby och i Mellösa vid Ekeby på naken ved.

3. **C. roscidum** (Ach.). — C. adspersum Körb. Syst. p. 312, Par. p. 296.

På ek vid Göksholm i St. Mellösa, på Essön i Hjelmaren och Hamrarne i Götlunda; på björk i Götlunda vid Locknäs.

4. **C. trabinellum** Ach. — Körb. Syst. p. 313, Par. p. 296.

På blottad ved såsom gärdesgårdar, gamla trädstubbar &c.: Åkesberg i St. Mellösa, på ekstubbar vid vägen till Hjelmaren; Almby i trakten af Äskog; Nyttinge i Glanshammar.

5. **C. lenticulare** Hoffm. — Körb. Syst. p. 310, Par. p. 295.

På ek vid Hjelmarsberg i Almby, Göksholm och Kathrinelund i St. Mellösa, Notboda i Lennäs; Wahlnäs i St. Mellösa på gamla väggar.

6. **C. curtum** Turn. & Borr. — Körb. Par. p. 294.

På multnande trädstubbar: Örebro vid Rosta, Carlslund, Reträtten; Almby flerstädes; Stora Röknen i Wettern; Kumla m. fl. ställen.

7. **C. nigrum** Schær. — Körb. Syst. p. 308, Par. p. 290.

På gärdesgårdar och blottad ved i allmänhet: Almby i trakten af Äskog; Arrud i Axberg; Vintrose; Kumla vid vägen till Yxhult.

8. **C. pusillum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 308, Par. p. 290.

På granbark och naken ved såsom gamla väggar, gärdesgårdar, grindstolpar &c.: Örebro vid Lugnet och i södra allmänningen, Skala i Glanshammar; Almby på en lada vid gångstigen mellan Mark och Norrbyåsvägen; Asker nära Tångsätter; Stora Röknen i Wettern.

9. **C. alboatrum** (Flke.). — Körb. Syst. p. 308, Par. p. 290.

På ek vid Hästnäs i Götlunda.

10. **C. præcedens** Nyl. (fide Th. Fr.)

Götlunda, Torpstångs skog på ek (Blomberg).

11. **C. corynellum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 309, Par. p. 291.

På sten: Örebro i landshöfdingens hage och vid Bromsgatan; Axberg; Svennevad på Taberget; Hammar vid Igelbäcken och på Rökneöarne.

12. **C. paroicum** Ach. — C. chlorinum * paroicum Körb. Par. p. 292.

På sten: Örebro öster om Reträtten; Götlunda vid Kåsätter; Hammar vid Igelbäcken och på lilla Röknen.

13. **C. hospitans** Th. Fr. Bot. Not. 1865 p. 40.

Parasit på Lecanora albella: Götlunda vid prestgården på al, Kåsätter på Salix (Blomberg).

14. **C. byssaceum** Fr. — Körb. Par. p. 289. — Stenocybe Körb. Syst. p. 307,

På al: St. Mellösa i trakten af Ekeby; Svennevad på prestgårdens egor (Blomberg).

72. CHÆNOTHECA Th. Fr.

1. **Ch. chrysocephala** (Turn.). — Cyphelium Körb. Syst. p. 316, Par. p. 298.

På tall och gran: Örebro vid Varberga och i södra allmänningen; Hofsta vid Lund; Axberg; Glanshammar vid Skala; Almby flerstädes; Essön i Hjelmaren; Kumla vid jernvägsstationen; Askersunds landsförsamling vid Algrena; Rökneöarne och lilla Aspön i Wettern; träffas äfven på björk t. ex. vid Uggelbo i Almby.

2. **Ch. phæocephala** (Turn.). — Cyphelium Körb. Syst. p. 317, Par. p. 299.

β chlorella (Ach.).

Hufvudarten på gamla trädväggar: Örebro på lador norr och vester om staden samt vid Lugnet; Almby; Asker mellan Skatteby och Skärsätter; *β* på ek i St. Mellösa, Norrbyås på Sörön, Essön i Hjelmaren, Garphyttan i Tysslinge; äfven på lignum t. ex. Örebro i Alnängarne, St. Aspön i Wettern på gamla lador.

3. **Ch. trichialis** (Ach.). — Cyphelium Körb. Syst. p. 314, Par. p. 297.

På trädstammar af hvarjehanda slag äfvensom på naken ved: på ek: Örebro på en holme i Svartån midtemot Concordia, Sörön i Norrbyås, St. Mellösa, Essön i Hjelmaren, Stora Röknen i Wettern; Skatteby i Asker på björk; Kumla jernvägsstation på gran; Höjden i Almby på tall; Klockhammar i Kihl; på gärdesgårdar vid Äskog i Almby.

4. **Ch. melanophæa** (Fr.). — Cyphelium Körb. Syst. p. 314, Par. p. 297.

Örebro på lador i Alnängen vid vintervägen mellan Schebäck och Hjelmarsberg.

5. **Ch. brunneola** (Fr.). — Cyphelium Körb. Syst. p. 316, Par. p. 298.

På murken gran i Götlunda vid prestgården (Blomberg enl. uppgift).

73. CONIOCYBE Ach.

1. **C. furfuracea** (L.). — Körb. Syst. p. 318, Par. p. 301.

På skuggiga klippor och stenar, utdöende mossa, blottad jord, på trädrötter &c.: Örebro vid Lugnet och Sommarro i gamla stenmurar; Åkerbytorp i St. Mellösa; Arrud i Axberg; Garphyttan i Tysslinge.

2. **C. pallida** (Pers.). — Körb. Syst. p. 319 (sub C. stilbea), Par. p. 300.

På äldre trädstammar: Essön och Björkön i Hjelmaren samt i Almby vid Hjelmarsberg på ek; Almby vid kyrkan på asp; Lemnäs nära Dimbo på alm; Skogaholm i Svennevad på ask; Garphyttan i Tysslinge.

74. SPHINCTRINA (Fr.) De Not.

1. **Sph. turbinata** (Pers.). — Körb. Syst. p. 305, Par. p. 287.

På ek parasitisk på Pertusaria communis: Götlunda på Hamrarne, vid Hästnäs, Locknäs &c.; vid Götlunda prestgård är den äfven anmärkt på sten.

2. **Sph. microcephala** (Sm.). — Körb. Par. p. 288.

På gärdesgårdar här och der: Rinkarleby socken vid landsvägen mellan Ulriksberg och Myrö; St. Mellösa vid Rödhammar samt mellan Vahlnäs och Råsta; Almby; Axberg vid Arrud; Götlunda (äfven på en); Kumla vid vägen till Yxhult.

D. PYRENOCARPI.

Fam. 12. Endocarpei.

75. DERMATOCARPON Eschw.

1. **D. miniatum** (L.). — Endocarpon Körb. Syst. p. 100, Par. p. 42.

β complicatum (Sw.).

På klippor och flyttblock: Örebro öster om Reträtten och på Kringlan (på flyttblock af kornig kalksten); St. Mellösa vid Kathrinelund; Essön i Hjelmaren; Götlunda; Svennevad på Toberget; Hammar vid Nyhyttan, Vena, Åmmestorp, Ullas sand och Harje samt på lilla Aspön; *β* Götlunda på holmar i Hjelmaren m. fl. ställen.

2. **D. fluviatile** (Web.). — Endocarpon Körb. Syst. p. 101, Par. p. 43.

På tidtals öfversvämmade stenar i rinnande vatten och vid sjöstränder här och der: Örebro mellan de små holmarne i Svartån midtemot Concordia; Garphyttan i Tysslinge; Götlunda vid Sjömo; stora Röknen i Wettern på strandklippor nordost från gården; lilla Aspön.

3. **D. Michelii** (Mass.). — Endopyrenium Körb. Par. p. 303; Endop. pusillum Körb. Syst. p. 323 pr. p.

På blottad jord: St. Mellösa vid gångstigen mellan Vahlnäs och Råsta; Glanshammar norr om kyrkan ej långt från landsvägen till Lillkyrka; Götlunda vid prestgården; Hammar vid Vesterby.

4. **D. dædaleum** (Krempelh.). — Endopyrenium Körb. Syst. p. 324, Par. p. 303.

På mossa öfver kalksten, äfven på blottad jord i kalktrakter: Glanshammar och Lillkyrka temligen ymnig.

5. **D. cinereum** (Pers.). — Catopyrenium Körb. Syst. p. 325, Par. p. 306.

På blottad jord i kalktrakter sällsynt; anmärkt endast i Glanshammar norr om kyrkan nära landsvägen till Lillkyrka.

Fam. 13. Verrucariei.

76. MICROGLENA Körb.

1. **M. Wallrothiana** Körb. Syst. p. 389, Par. p. 320.

På björk öster om Hjelmarsberg i Almby socken.

2. **M. muscorum** (Fr.). — Weitenwebera Körb. Par. p. 328.

På mossa isynnerhet i kalktrakter: Örebro i landshöfdingens hage på ett kalkstensblock; Glanshammar och Lillkyrka; Axberg; Ödeskärr i Lerbäck; Hammar vid Harja; på mossbeklädda flyttblock af granit: Örebro vid kruthuset; Almby söder om Ormesta; St. Mellösa vid Bo och Råsta: Askersunds landsförsamling mellan Norhult och Skirnbroten.

3. **M. Nericiensis** Hellb. V. Ak. Förh. 1867 p. 275.

β corrosa (Körb.). — Limboria Körb. Syst. p. 376, Par. p. 402.

På grofkornig, i jordbrynet liggande sandsten: Örebro vid Nasta; Almby vid Ormesta; St. Mellösa vid Ytterby, Bo, Wahlnäs m. fl. st.; St. Röknen (Röknehufvudet) i Wettern. Var. *β* förekommer på samma lokaler som hufvudarten, och utmärker sig genom sin nästan felande eller af ett ljusgrönt, liksom af tillhårdnadt slem uppkommet öfverdrag bestående bål och sina missbildade, stundom om en Opegrapha påminnande, oregelbundet uppspringande frukter. Exemplar, meddelade af Lahm tillhöra tydligen denna form, då deremot exemplar från Arnold något närma sig hufvudformen. Emellertid stå båda i mycket nära sammanhang med hvarandra, så att gränsen dem emellan är svår att bestämma. Vill man ej skilja dem åt, så eger Körbers benämning *corrosa* företräde såsom äldre, men arten kan i sådant fall ingalunda föras till slägtet Limboria. Lika litet torde den kunna föras till slägtet Polyblastia, såsom några författare gjort, enär den eger tydliga, fria paraphyser.

4. **M. reducta** Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 10 (sub sphinctrin.).

På utdöende mossa, isynnerhet Racomitrium-arter: Almby vid Brickebackarne; Götlunda vid Ramstigen på ömse sidor om vägen till Kåsätter; Ytterby i St. Mellösa; på bergåsen söder om Örebro flerstädes; Asker bortom Tångsätter vid vägen till Kihlsmo; Qvistbro vid Svartå och Storbjörboda; Askersunds landsförsamling vid vägen mellan Algrena och stora Isåsen samt mellan Stenkullen och Norhult.

77. BELONIA Körb.

1. **B. incarnata** Th. Fr. & Græwe in V. Ak. Förh. 1864 p. 274.

På skuggiga bergväggar på utdöende mossa öster om Sommarro söder om Örebro i sällskap med Microglena reducta och Bilimbia syncomista Körb. — Förekommer troligen på flera ställen, enär den för sin ringa storlek lätt kan förbises.

78. SEGESTRIA (Fr.) Th. Fr.

1. **S. lectissima** Fr. — Segestrella Körb. Par. p. 325; Syst. p. 332 (sub umbonata).

På granitklippor som tidtals äro öfversvämmade eller fuktiga af nedsipprande vatten: Svennevad vid stranden af Sottern; Gropdalan på gränsen mellan Halsberg och Lerbäck.

2. **S. Körberi** (Fw.). — Sagedia Körb. Syst. p. 363, Par. p. 355.

På granit, sällsynt: funnen endast på Ullavi klint i Kihls socken.

3. **S. chlorotica** (Ach.). — Sagedia macularis *β* chlorotica Körb. Syst. p. 364, Par. p. 354.

På granit här och der: Götlunda på en ö mellan Almbacken och Storöken och vid prestgården i hästhagen; Ullavi klint i Kihl; Svennevad på klippor vid stranden af Sottern; stora Röknen i Wettern på strandklippor nordost från gården.

79. PYRENULA (Ach.) Mass.

1. **P. nitida** (Schrad.). — Körb. Syst. p. 359, Par. p. 333.

Sällsynt. Funnen endast på Hamrarne i Götlunda socken på rönn.

2. **P. Coryli** Mass. — Körb. Par. p. 334.

På hassel: Götlunda på Hamrarne och vid Locknäs.

3. **P. leucoplaca** (Wallr.). — Körb. Syst. p. 361, Par. p. 334.

På löfträd af hvarjehanda slag, mest på ek: Örebro på en holme i Svartån midtemot Concordia; St. Mellösa vid Göksholm, Wia &c.; Asker vid Tångsätter; Lennäs flerstädes; Götlunda på Hamrarne; Götlunda prestgård på asp och rönn; Skogaholm i Svennevad på ask.

80. STAUROTHELE Norm.

4. **St. clopima** (Wnbg). — Stigmatomma Körb. Syst. p. 339, Par. p. 329.

På granit i Götlunda i närheten af prestgården; på kornig kalksten vid Garphyttan i Tysslinge.

81. POLYBLASTIA (Mass.) Lönnr.

1. **P. circularis** Th. Fr. & Blomb. Bot. Not. 1866 p. 15.

På kornig kalksten: Glanshammar vid Skala blyglansgrufva; Lerbäck vid Ödeskärr, Fredrikslund och Orberga; Hammar vid Dalmark.

2. **P. bryophila** Lönnr. Flora 1858 n. 39.

På jord öfver kalksten i Glanshammar norr om kyrkan till höger om landsvägen till Lillkyrka.

82. THELIDIUM Mass.

1. **Th. crassum** Mass. — Körb. Par. p. 348; Th. Hochstetteri Körb. Syst. p. 355.

På kornig kalksten vid Garphyttan i Tysslinge.

2. **Th. umbrosum** Mass. Arnold Exsicc. N:o 29. — Körb. Par. p. 349.

På kornig kalksten vld Garphyttan i Tysslinge.

3. **Th. pyrenophorum** (Ach.). — Körb. Syst. p. 353, Par. p. 352.

På sandsten vid Ytterby i St. Mellösa, mycket sällsynt.

4. **Th. amylaceum** Mass. — Körb. Par. p. 353.

På kornig kalksten vid en ödelagd blyglansgrufva vid Hjulåsen i Tysslinge socken.

5. **Th. bryoctonum** Th. Fr. Bot. Not. 1863 p. 11.

På mossa och jord öfver kalksten: Kumla socken vid Yxhult; Ödeskärr i Lerbäck.

83. ACROCORDIA Mass.

1. **A. gemmata** (Ach.). — Körb. Syst. p. 356, Par. p. 346.

På löfträd företrädesvis på ek: Almby; Björkön i Hjelmaren; Sörön i Norrbyås; St. Mellösa vid Göksholm, Wia och Kathrinelund; Lennäs flerstädes; Götlunda på Hamrarne; Tysslinge vid Garphyttan och Hjulåsen på ask; Åmmeberg i Hammar på ek och asp; stora Röknen i Wettern på lind.

84. VERRUCARIA (Pers.) Mass.

1. **V. baldensis** (Mass.). — Körb. Par. p. 359.

På kornig kalksten vid en öfvergifven blyglansgrufva nära Hjulåsen i Tysslinge.

2. **V. foveolata** Mass. — V. rupestris Körb. Par. p. 364.

På kalksten i murarne på Tarstaborg i Sköllersta socken.

3. **V. dolomitica** Mass. — Körb. Par. p. 362.

På kornig kalksten vid Qvinnerstatorp, Berg m. fl. ställen i Axberg.

4. **V. hiascens** (Ach.). — Körb. Par. p. 363; Hymenelia Körb. Syst. p. 329.

På kornig kalksten vid Skala i Glanshammar, på Ullavi klint i Kihl och vid Dalmark i Hammar; på orsten vid Stånger i St. Mellösa.

5. **V. immersa** (Hoffm.). — V. rupestris Körb. Syst. p. 346 p. p.; V. calciseda Körb. Par. p. 363.

På silurisk kalksten vid norra Latorp i Tysslinge.

6. **V. rupestris** (Schrad.). — Körb. Syst. p. 346, Par. p. 364.

På kalksten såväl silurisk som kornig i Glanshammar vid Skala; Qvinnerstatorp m. fl. ställen i Axberg; Hökerkulla i Tysslinge; Hammar vid Forsnäset och Dalmark; Ödeskärr i Lerbäck; Skatteby i Asker på orsten; förekommer äfven på murbruk (V. epipolæa Ach.) t. ex. på kruthuset vid Örebro, Axberg på kyrkogårdsmuren &c.

7. **V. nigrescens** Pers. — V. fuscoatra Körb. Syst. p. 341., Par. p. 367.

På sandsten, granit och kalksten: St. Mellösa vid Ytterby, Örebro vid Nasta &c., Glanshammar; Axberg vid Qvinnerstatorp m. fl. st.; Garphyttan i Tysslinge; Hammar vid Harje o. s. v. Förekommer äfven på gamla tegeltak med grönaktigt brun thallus försedd med gröna soredier och torde då utgöra V. tectorum Mass. Körb. Par p. 368, t. ex. Örebro, Götlunda på kyrkogårdsmuren.

8. **V. viridula** Schrad. — Körb. Syst. p. 343, Par. p. 369.

På kalksten vid Skärsätter och Skatteby i Asker; Götlunda vid Hästnäs på granitartad sten.

9. **V. fuscella** (Turn.). — Körb. Syst. p. 342, Par. p. 370.

På orsten vid Stånger i St. Mellösa; Götlunda vid Hästnäs (Blomberg enl. uppgift).

10. **V. hydrela** Ach. — V. elæina Körb. Syst. p. 345, Par. p. 371.

På kornig kalksten vid Garphyttan i Tysslinge; Götlunda vid prestgården (Blomberg enligt uppgift).

11. **V. margacea** Wnbg. — Körb. Par. p. 372; V. hymenea Körb. Syst. p. 344.

β æthiobola Wnbg.

På granit vid Sjömo i Götlunda m. fl. ställen; *β* på sandsten i St. Mellösa vid Ytterby och Wahlnäs; Göthlunda på granit.

12. **V. Dufourei** Dc. — Körb. Syst. p. 346, Par. p. 373.

På kornig kalksten vid norra Brunstorp i Axberg och vid Garphyttan i Tysslinge.

13. **V. plumbea** Ach. — Körb. Syst. p. 348, Par. p. 376.

På kornig kalksten vid Skala i Glanshammar och vid Qvinnerstatorp i Axberg.

14. **V. velutinoides** Hellb.

På kalkjord vid Skala öfvergifna blyglansgrufva i Glanshammar.

15. **V. muralis** Ach. — Körb. Syst. p. 347, Par. p. 378.

På silurisk kalksten vid Yxhult i Kumla; Ytterby i St. Mellösa på sandsten och på orsten vid Stånger; äfven på tegelstensmurar t. ex. på kruthuset vid Örebro.

85. THROMBIUM (Wallr.) Mass.

1. **Thr. epigæum** (Pers.). — Körb. Par. p. 382; Verrucaria Körb. Syst. p. 350.

På jord temligen allmän t. ex. Örebro, Almby, St. Mellösa, Hammar, Askersunds landsförsamling vid Algrena o. s. v.

86. ARTHOPYRENIA Mass.

1. **A. grisea** Körb. Syst. p. 369, Par. p. 389.

På al: Ånäs vid Örebro; Essön i Hjelmaren; St. Mellösa &c.; på ask vid Hjulåsen i Tysslinge; Stenkullen i Askersunds landsförsamling o. s. v.

2. **A. analepta** (Ach.). — Körb. Par. p. 389.

På löfträd: Tysslinge vid Ullavi klint på lind; Götlunda på ask och björk; Asker i Stockebäcks äng på ask.

3. **A. stenospora** Körb. Par. p. 390.

På ask i Lillkyrka vid Götarsvik (Blomberg).

4. **A. Neesii** Körb. Syst. p. 369, Par. p. 392.

Örebro på holmar i Svartån ofvanför Schebäck m. fl. ställen på Salix fragilis; Götlunda; Skogaholm i Svennevad; stora Aspön i Wettern på ek.

5. **A. pityophila** Th. Fr. & Blomb. Bot. Not. 1867 p. 155.

På granqvistar i Götlunda socken på Hamrarna.

6. **A. Fumago** (Wallr.). — Körb. Syst. p. 370, Par. p. 394.

På grenarne af löfträd, isynnerhet lind t. ex. Götlunda vid Hästnäs &c.

87. TOMASELLIA Mass.

1. **T. bituminea** Hellb. V. Ak. Förh. 1867, p. 277.

På orsten vid Skatteby i Askers socken; på sandsten nära Nasta söder om Örebro.

2. **T. Leigthonii** Mass. — Körb. Par. p. 396.

På hassel: Tysslinge vid norra Latorp i löfskogsängar; Götlunda på Hamrarne; Askersunds landsförsamling nedanför Stenkullen.

3. **T. opegraphella** Th. Fr.

På hassel: Götlunda på Hamrarne; Lillkyrka vid Torpnäs; lilla Aspön i Wettern.

88. LEPTORAPHIS Körb.

1. **L. epidermidis** (Ach.). — L. oxyspora Körb. Syst. p. 371, Par. p. 384.

På björkbark öfver hela området allmän.

2. **L. tremulæ** Körb. Syst. p. 372, Par. p. 384.

På asp här och der t. ex. Örebro, St. Mellösa, Götlunda &c.

3. **L. lucida** Körb. Par. p. 384.

På asp vid Götlunda prestgård i Norrhagen.

4. **L. quercus** (Beltr.). — Körb. Par. p. 385.

På ung ek: Örebro; Götlunda; Tängsätter i Asker; Lennäs flerstädes; stora Aspön i Wettern.

89. MICROTHELIA (Körb.) Mass.

1. **M. micula** (Fw.). — Körb. Syst. p. 373, Par. p. 397.

På löfträd, isynnerhet ek och lind: Norrbyås på Sörön; St. Mellösa vid Göksholm; Björkön i Hjelmaren; Götlunda på Hamrarne; stora Aspön och stora Röknen i Wettern.

Homolichenes.

Fam. 14. **Collemacei.**

Subfam. 1. **Collemei.**

90. COLLEMA Hoffm.

1. **C. pulposum** Bernh. — Körb. Syst. p. 404, Par. p. 413.

På jord och sten bland mossa, helst i kalktrakter: Glanshammar vid Kofsta m. fl. ställen; Axberg nära torpet Slätten.

2. **C. melænum** Ach. — C. multifidum Körb. Syst. p. 409, Par. p. 417.

På kalkklippor t. ex. Glanshammar.

3. **C. furvum** Ach. — Körb. Syst. p. 406, Par. p. 416.

På kalksten t. ex. Glanshammar; Stånger i St. Mellösa; Hammar vid Harje.

4. **C. ceranoides** (Borr.) Mudd. — C. granosum *β* ceranoides Körb. Par. p. 418.

Stora Röknen i Wettern på strandklippor nordost från gården.

5. **C. verrucæforme** (Ach.). — C. quadratum Körb. Par. p. 411.

På löfträd isynnerhet asp: Lugnet vid Örebro; Götlunda; Berg i Ödeby; Arrud i Axberg; St. Mellösa vid Kathrinelund på Salix fragilis; Algrena i Askersunds landsförsamling.

6. **C. nigrescens** (L.). — Synechoblastus Vespertilio Körb. Syst. p. 414, Par. p. 419.

På löfträd, helst asp: Örebro vid Lugnet; Almby vid Uggelbo; Götlunda; Berg i Ödeby; Axberg vid Arrud; Hammar vid Åmmeberg.

7. **C. flaccidum** Ach. — Synechoblastus Körb. Syst. p. 413, Par. p. 419.

På sten här och der: Axberg vid Arrud och nära torpet Slätten; Essön vid stranden af Hjelmaren; lilla Aspön i Wettern; Hammar vid Harje på en.

91. PHYSMA Mass.

1. **Ph. myriococcum** (Ach.). — Körb. Par. p. 409.

På mossiga stenar: Glanshammar; Essön i Hjelmaren.

Subfam. 2. **Leptogiei.**

29. LEPTOGIUM Fr.

1. **L. saturninum** Dicks. — Mallotium tomentosum Körb. Syst. p. 416, Par. p. 425.

På löfträd, företrädesvis på asp: Örebro vid Lugnet; Almby vid Uggelbo; Götlunda; Ödeby vid Berg; Axberg vid Arrud; Askersunds landsförsamling vid Algrena.

2. **L. lacerum** (Sw.). — Körb. Syst. p. 417, Par. p. 422.

β lophæum (Ach.).

På mossa: Glanshammar; Arrud i Axberg; Kathrinelund i St. Mellösa; Hammar vid Harje m. fl. ställen; *β* vid Ödeskärr i Lerbäck.

3. **L. scotinum** (Ach.). — L. sinuatum Körb. Syst. p. 418, Par. p. 422.

På mossa: Götlunda på Lungers udde vid Hjelmaren; Kumla vid Yxhult.

4. **L. pusillum** Nyl. — Körb. Par. p. 425.

På jord och murbruk efter en gammal kalkugn vid Arrud i Axberg. — Öfverensstämmer med exemplar, meddelade af Lahm och erkända af Nylander.

93. POLYCHIDIUM Mass.

1. **P. muscicolum** (Sw.). — Körb. Syst. p. 421, Par. p. 428.

På klippor och jord bland mossa: Örebro öster om Reträtten; Glanshammar; Götlunda; St. Mellösa; Qvistbro vid Svartå jernvägsstation; Svennevad på berg mot Sottern och vid Skogaholm; Askersunds landsförsamling vid Algrena, Ködjan &c.

Fam. 15. Pyrenopsidei.

94. POROCYPHUS Körb.

1. **P. areolatus** (Fw.). — Körb. Syst. p. 426, Par. p. 440.

På sten här och der: St. Mellösa vid Ytterby; Askersunds landsförsamling vid Algrena; Åmmestorp i Hammar.

95. PYRENOPSIS Nyl.

1. **P. hæmatopis** (Smrflt) Th. Fr. — P. rufescens Nyl. Lich. Scand. p. 27.

På branta fuktiga bergväggar: Tysslinge på Garphytte klint; Axberg nära Dylta bruks station; Halsberg vid Skåle klint; Gropdalen på gränsen mellan Halsberg och Lerbäck.

2. **P. granatina** (Snrflt) Th. Fr. — Pannaria Th. Fr. Lich. Arct. p. 77.

På klippor och flyttblock af hvarjehanda bergarter spridd öfver hela området, men öfverallt sparsamt: Örebro vid Lugnet på sandsten; öster om Reträtten; Almby flerstädes t. ex. söder om Mark, Uggelbo, vid torpet Höjden; St. Mellösa vid Ytterby och Åkerbytorp; Götlunda flerstädes; Kumla vid Yxhult; Svennevad på Toberget; Qvistbro vid Svartå station; Askersunds landsförsamling vid Stenkullen samt mellan Norhult och Skirnbroten; lilla Röknen i Wettern.

3. **P. subareolata** Nyl. var. *impolita* Th. Fr.

På sten: Örebro öster om Reträtten; Götlunda; Hammar vid Nyhyttan och Vesterby.

4. **Pyrenopsis grumulifera** Nyl. Lich. Scand. p. 26.

På en brant granitvägg vid Sjömo i Götlunda.

69. CRYPTOTHELE Th. Fr.

1. **Cr. permiscens** (Nyl.).

På granitväggar: Kihls socken på Ullavi klint; Götlunda vid Sjömo tillsammans med P. grumulifera.

Fam. 16. **Phylliscei.**

97. PHYLLISCUM Nyl.

1. **Ph. endocarpoides** Nyl. — Körb. Par. p. 443; Omphalaria (?) silesiaca Körb. Syst. p. 424.

På klippor och flyttblock: Götlunda vid Årången på syenit; Axberg nära prestgården; Örebro vid Bromsgatan samt öster om Reträtten; Svennevad på berg mot Sottern och på Toberget; Hammar vid Vesterby, Ullas sand och Igelbäcken; Algrena i Askersunds landsförsamling; lilla Röknen i Wettern.

Fam. 17. **Ephebei.**

98. EPHEBE Fr.

1. **E. pubescens** (L.). — Körb. Par. p. 447.

På fuktiga klippor: Örebro öster om Sommarro; Svennevad på berg mot Sottern; Askersunds landsförsamling vid Ködjan samt mellan Norhult och Skirnbroten; lilla Röknen i Vettern.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 12.

ON THE GEOLOGY OF THE NORTH-EASTERN WEST INDIA ISLANDS

BY

P. T. CLEVE.

WITH 2 PLATES.

PRESENTED TO THE ROYAL SWEDISH ACAD. OF SCIENCES 23 NOVEMBER 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

The following pages contain some of the scientific results of a geological voyage in the northeastern West-Indian Archipelago, which I made in the winter 1868—69. I expected that this part of the West-Indies would offer the greatest geological variety, as two different lines of elevation cross each other there. For this reason I visited first the Virgin Islands, and proceeded afterwards to S:t Bartholomew and the surrounding islands of Anguilla, S:t Martin, Saba, S:t Eustatius and S:t Kitts. In Puerto Rico I had hopes of meeting united the different geological formations, that I had studied in the smaller islands, and I had a great wish to explore that large and beautiful island, but the short time, I was able to stay in the West-Indies, and the many difficulties in the geological study of a large and mountainous tropical island without any good topographical map, did not allow me to get more than a very incomplete acquaintance of the geological structure of this island.

As I have not yet had time for a careful study of my collections of fossils, I reserve the paleontology for a future communication and here treat only of the geology, the mineralogy, and the petrography of the West-India islands.

All the measures of the hight of the mountains or the extent and situation of the islands, given in this treatise, are taken from the maps published by Messrs Laurence, Parson and Barnett as well as from some Danish Maps.

I have added to my own observations a short summary of the geology of the other parts of the West-Indies, as far as it is known from publications.

I. Virgin—Islands.

The group of islands east of Puerto Rico is called the Virgin Islands; they have a general direction from west to east. The largest among them are *Culebra, Crab Island, S:t Thomas, S:t John, Tortola, Virgin Gorda* and *Anegada.* Beside those larger islands are more than fifty smaller islets or cays. The sea between the islands and Puerto Rico is generally only 30—50 metres deep, but at a short distance north and south of the archipelago the bottom is not reached for several hundred metres. The islands may consequently be regarded as the summits of a submarine chain of mountains, continued to the

westward by Puerto Rico and the greater Antilles. The geology of those islands is very little known. A general account of them was given in 1837 by Rob. Schomburgk*) and S:t Thomas was described by Dr Hornbeck**) in 1840.

1. *S:t Thomas,* situated at 18° 20′ 40″ N. Lat. and 64° 55′ 38″ Long. fr. Greenw. (at the town of Charlotte Amalia) is narrow and its greatest length from east to west is about 22 kilometres. From north to south S:t Thomas is scarcely more than from 3 to 6 kilometres in breadth. The middle part of the island forms a tolerably high ridge, with summits of 470 met. above the sea-level. The ridge is highest north of John Bruce Bay and slopes gradually to the west and east, branching off in two low series of hills. The north side dips down more suddenly in the sea, than the more hilly southern part. Fresh water is very scarce, most of the rivulets being periodically dried up; the only permanent spring is near Lilljendal. Along the coasts, especially on the south side, are several shallow lagoons with brackish water. The nature of the rock, of which the greatest part of the island consists, may easily be studied in the harbour of Charlotte Amalia. It is a conglomerate, called by the inhabitants »*Bluebeache*», and is sometimes found distinctly stratified. Its colour is a dark bluish-green. This conglomerate or breccia consists of angular pieces of dark porphyry or felsite and also rounded scoriacious stones with the cavities commonly filled by quartz or calcarious spar. The cementing part of the stone has a dark greenish colour, probably derived from decomposed hornblend. In the harbour near the fort and on the small cay of *Prins Rupert* the rock forms regular strata of half a metre in thickness. Their strike it S. S. E. — N. N. W. and dip 30° to the E. N. E. The rock has evidently been exposed to a strong metamorphic action so that the stratification in most other places can scarcely be seen. In the town and near *Fredriksberg* the rock is very hard and solid, often penetrated by veins containing white quartz, calcarious spar and some epidote or pyrites. On the high ridge in the middle of S:t Thomas several interesting varieties occur, resembling diorite or syenite. Where the rock is more fine-grained it has a great resemblance to trap. The latter variety occurs in the hills north of *Mosquito-Bay*, where it has a beautiful concentric spheroidal structure, visible when the surface has been exposed to atmospherical action. Some of the globules are ½—1 metre in diameter. Through alteration the rock is sometimes decomposed into a white clay, called marl, as near *Altona*. The rock is often penetrated by dikes of felsite or diabase. The ocurrence of scoriacious pieces in the conglomerate indicates its volcanic origin and the stratification, as well as some large limestone-nodules with fossils found in one spot, proves that the material is heaped under the sea. Near *John Bruce Bay* the conglomerate has a red or brownish colour and contains many smaller scoriacious pieces. The hills and mountains in the western part of the island consist of bluebeache and the same rock also occurs east of the town often associated with large masses of felsite, as near *Donoë*. The bluebeache seems to me to be at least 2,000 metres thick. Near *Löwenlund* on the north

*) Die Jungfrau Inseln in Geologische und Klimatologische Hinsicht in Berghaus Almanach für Erdkunde 1837 p. 366.

**) Nogle bemærkninger over S:t Thomas' geognosie. Skandinav. Naturforskere andet Möde 1840 p. 364. (Kjöbenhavn 1841).

side of the island there are almost vertical strata of black clay-slate. One can trace the stratum to the *North-side Bay,* where it is covered by a loose clay, containing shells of living species. It continues towards the east to *Mandal* and is seen near *Coki Point.* The clay-slate bears a perfect resemblance to silurian slate, but I have not been able to find any trace of fossils in it. In some places the rock is associated with limestone nodules, containing pieces of bluebeache-conglomerate. In the coast-cliffs by *Tutu-Bay*, north of the clay-slate band, is to be seen a regularly stratified rock dipping 70° north and striking east to west. In the cliff west of *Tutu-Bay* the strata are almost vertical, and in the point between *Tutu-Bay* and *Mandal-Bay* the dip is southerly. The rock is composed of smaller granules or pieces of a gray compact felsite, bedded together to a sandstone-like flagstone. When the rock is fine-grained it resembles clay-slate of a light colour. In the large branch north of *Bucks Bay* occur bluebeache, black and sometimes metamorphosed clay-slate and flagstones alternating. Near *Coki Point* the bluebeache conglemerate appears again, but here it contains large masses of calcarious nodules and marble of a white or gray colour. The limestone occasionally contains fossils, mostly in a very bad state and sometimes silicified. The most common are *Nerinæa* and fragments of a large *Bulla* or *Acteonella.* Beside those fossils I have found an *Ammonite, Trochus, Pectunculus, Limopsis, Opis, Venus, Astarte, Corbula* etc. Some of them have a remarkable affinity to cretaceous species, and I have no doubt that the rocks of S:t Thomas and the other Virgin Islands are of the cretaceous age.

The *Favosites Dietzii* and *S:t Thomæ* Mich. Duchas*) are said to have been found on the spot, but I have not found any fossil of paleozoic appearance near Coki Point. The *Favosites Dietzii,* of which I recieved one silicified specimen from Mr Dietz of S:t Thomas, is scarcely different from the silurian F. Forbesi, and, when I dissolved the specimen in hydrochloric acid, I found some other silicified fossils, fragments of small brachiopode-shells and encrinite-stalks etc. There is no doubt that the *Favosites Dietzii* is of paleozoic origin, and I can scarcely believe that this coral is found in the West-Indies.

Following the coast from *Coki Point* to *Red Hook* one meets with another kind of rocks, often distinguished at a distance by its red colour. It occurs in *Cabrite Point* and along the southern shore of *S:t Thomas,* by *Long Bay* and *Coculus Bay* to the entrance of the harbour. It continues in *Water Island, Regis Point, Mosquito Bay Point* and *Red Point,* but does not extend west of the latter spot. The chief component of this rock is felsite or a mixture of quartz and feldspar. In different places it has a variable appearance. At *Red Point* it is a breccia or conglomerate, sometimes so fine-grained, that the rock resembles chalk or domite. At *Mosquito-Bay Point* and at *Regis Point* it is a hard, compact rock of a beautiful basaltic structure. Near *Coculus Bay* and on the small *Grass Cay* the rock contains quartz in pyramids and is a kind of quartz-porphyry. In some other places, smaller feldspar-crystals occur in a homogeneous mass, and the rock is then a kind of felsite-porphyry. The rock produces by alteration a kind of white clay or kaolin often penetrated by veins or fissures filled with red or brownish-red hydrate of iron and

*) Mem della Acad. dell. Scien. di Torino II Ser T. XIX pag. 84. 1860 and. T. XXIII (1866) pag. 199.

manganese. At the southern point of *Water Island* the felsite rests upon bluebeache. In some parts of the island diabase occurs. Thus the felsite at *Red Point* is traversed by a dike of diabase of spheroidal structure. Near *Coki Point* the bluebeache is penetrated by a dike of augitic-porphyry, a black fine-grained rock with crystals of augite.

The whole surface of the island is covered by a quantity of angular stones, large boulders or a more fine-grained detrital mass, formed by alteration of the surface-rock. In those newer beds occur several shells of still living species of terrestrial mollusca and also shells of an extinct species, the *Helix incerta* Fér, closely related to the *Helix notabilis* Sh. living in Tortola.

A recent clay deposit of marine origin occurs on the north side, near *Buck's Bay*. It is a plain overgrown by *Coccoloba, Cocos,* etc., and scattered over the surface occur many shells of still living species. I found on the spot *Ostrea Frons* Lin, *Cardium muricatum* Lin, *Donax denticulatus* Lin, *Mytilus exustus* Lin, *Arca umbonata* Lamk, *A. lactea* Lin. *Murex brevifrons* Lamk and *Oliva reticularis* Lk.

2. *Smaller islands around S:t Thomas.* S:t *Thomas* is surrounded by several small islets. To the west lies *Cabrita* or *Savana Island*, which I have been very near. It seems to be a bluebeache rock. *Little Saba* south of S:t Thomas is believed to have been a volcano, but this is not correct, the rock being of the same kind as at Red Point, or a fine-grained felsite, sometimes altered to kaolin. *Flat Cay,* between Saba and S:t Thomas, is a small rock of a coarse felsitic breccia. *Water Island* consists of a compact yellowish-brown felsite mixed with spots of quartz. At the southern bluff the felsite rests upon bluebeache. *Buck's Island* is a low island, south of S:t Thomas. The rock is a light coloured diorite resembling syenite and penetrated by numerous dikes of diabase or granular granite.

The diorite is composed of triclinic feldspar, black hornblend and some green talc or mica. It contains nodules of epidote. The rock is massive and has a distinct spheroidal structure. The diabase is black and fine-grained and sometimes contains crystals of augite or nodules of compact epidote. The granular granite is a mixture of feldspar (oligoklase), glassy quartz in pyramides, and hexagonal leaves of greenish mica or talc. In one spot I have seen the granite intersecting dikes of diabase.

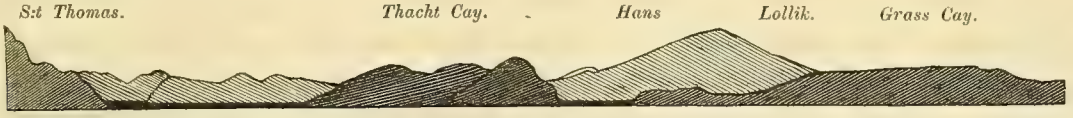
Sketch of *Bucks Island* from E. S. E. Diabasdikes intersecting diorite.

S:*t Jame's Island* seems to consist of bluebeache and felsitic breccia, penetrated by very altered trap-like rocks. I have only visited *Little S:t James Island.*

North of S:t Thomas, and, connecting the Tutu Bay Point with *Whisling Cay* and *Mary's Point* in *S:t John's,* is a band of long and narrow islets: *Thachts Cay, Grass Cay, Singo Cay, Levango Cay* and *Congo Cay.*

They consist of more or less altered clay-slate or flagstones, which are stratified, striking E—W and dipping 70° to the north. *Congo Cay* north of *Lovango-Cay* is a ridge

of beautiful, hard and crystaline limestone or marble, of a bluish-gray colour and parallelopipedic structure.



The sketch is taken from S:t John.

Hans Lollik. North of S:t Thomas are two smaller islands called Hans Lollik. The rock is a hard and compact dark green diabase with crystals of augite and sometimes impregnated with magnetic pyrite. No trace of stratification is visible, but the structure of the rock is distinctly parallelopipedic.

West of Hans Lollik are two smaller islets *Inside Bras* and *Outside Bras.* Neither of them was visited by me, but I have sailed very close by them. The former islet seems to be composed of bluebeache rock; in the latter stratified rocks occur, striking E—W and dipping at an angle of 70° to the north. I have not landed at the small islets N. W. of S:t Thomas, the *Cockroach Islands* and *Dutch-man Cape,* but I have passed very near *Salt Cay* and *West Cay,* which are probably bluebeache-rocks.

3. *Culebra* or *Passage Island* is a Spanish possession about 20 kilometres from S:t Thomas. The island is uninhabited and covered with a thick vegetation of prickly shrubs, cacti, etc., almost impossible to penetrate. The island is not very high, being only 198 metres above the sea, and, to judge from the rocks on different parts of the coast, entirely composed of a dark-gray or brown labrador-porphyry. I have seen a darkgreen trap-like rock only on the small island of *Culebrita.* The labrador-porphyry has a fine spheroidal polygonal structure, so that the seacliffs look as if they were constructed of large polygonal boulders. The rock is traversed by numerous veins, containing white quartz and often beautiful transparent rock-crystals. Sometimes the veins are filled with calcarious spar and epidote, or a green or red quartz, or iron-silex.

4. *S:t John,* situated at a short distance from S:t Thomas, is, like the other Virgin-Islands, most extended from east to west, or about 15 kilometres. Its greatest breadth is about 7 kilometres. The south-eastern point of S:t John forms a triangular promontory, and the north-eastern a long, narrow head-land, between which lies the large and beautiful Coral Bay. On the northern coast there is a promontory called *Mary's Point,* which is connected with the island by a low and narrow isthmus. The whole island is mountainous and consists of branching ridges, separated by narrow and deep vallies of delightful beauty. The highest point is the *Camel Peak* in the centre of the island. It reaches an elevation of 373 metres above the sea and *Bordeaux Peak* near the middle of the western coast is almost equal in hight. Permanent springs are rare, as are also lagoons near the shores, as the rocks commonly dip down abruptly into the sea. The geology of the island bears a great resemblance to that of S:t Thomas, of which S:t John is a continuation. The middle part of the land consists of the same green conglomerate as in S:t Thomas; the southern hills with their shining red sea-cliffs are composed of felsitic rock, and in the northern part stratified metamorphic rocks are visible.

The small flat cays near *Cruz Bay* are bluebeache-rocks and *Cruz Bay* is also built upon the same kind of rock, which extends southwards to *Marie Bluff*, where felsitic rocks commence. At the point east of Marie Bluff the felsite is interrupted by a dark-coloured amygdaloid trap. The felsite extends to *Ram's Head*, and the small *Duck's Island**) at the opening of Coral Bay seems also to be composed of a felsite of basaltic structure. The large branch north of Coral Bay consists of different kinds of rocks, principally of felsite, often with a kind of slaty cleavage and interrupted by trap-like rocks. The same slaty felsite, graduating to fine-grained mica or talc-slate is visible by the Moravian Church near *Caroline Estate* in almost vertical strata, striking east to west. On Caroline-Estate the rock is hard, compact, felsitic stone, in which lighter coloured spots indicate the original stratification. The hills around Caroline Estate are, to judge from the very altered surface, stratified slaty rocks. Near the coast south of Caroline Estate black clay-slate occurs. Near *Mount Pleasant* occurs bluebeache; it continues to *Little Maho Bay* and the whole way to *Cruz Bay*. The bluebeache conglomerate has some trace of stratification. The strata are almost vertical and strike E—W. The surface of the rock is very denudated, and sometimes table-like, vertical parts of strata, often of considerable size, project from the ground, as north of Cruz Bay. On the shore near Little Maho Bay are regular strata of a black clay-slate striking E—W. and dipping to the north. Around the path-way near Maho Bay are many loose fragments of a gray, crystaline limestone. The latter rock is visible »in situ» near *Anna Bay*, where it contains some *Wollastonite* in long and flat crystals. The limestone is enclosed between strata of various rocks, mostly clay-slate, impure calcarious silex, hornblend or garnet rocks. These rocks form the small *Whisling* cay and a part of *Mary's Point*. They are often intersected by diabase dikes, and contain much garnet and epidote, and smaller veins or fissures filled with desmine and calcarious spar. Some of the hornblend-rocks graduate into diorite. In the north part of *Mary's Point* is a large mass of syenite-like diorite, which rock is also visible near *Brown's Bay*. The rock is a middling coarse granular mixture of white lime-oligoklase (Hafnefjordite), black hornblend and black or bronze-coloured mica. Near *Brown's Bay* the diorite-mass separates into branching and anastomosing veins and dikes, that run into the surrounding rocks. The diorite contains some epidote, brown garnet, small yellow crystals of spén, and, on the fissures, desmine or quartz and feldspar. The rock also contains traces of copper. Near *Menuebecks Bay* stratified rocks are visible among the seacliffs. They strike E—W and dip 60° to the south. South of Menuebecks Bay are felsitic and trap-like rocks, containing white quartz with spén and titanitic iron.

5. *Tortola* is an island of about the same size as S:t Thomas and extends from east to west. It is mountainous and the highest peak *Mount Sage* reaches 543 metres above the sea. The mountains are generally very steep and the rock in the middle of the island is bluebeache as in S:t Thomas. At the east-end diorite occurs, and from *Buck's Island* to *Brandwine Bay* the cliffs along the shore are composed of a dark, fine-grained, amphibolic and micaceous stratified rock. West of the *Seacow Bay* occur stratified metamorphic rocks of an occasionally garnetiferous silicious limestone. The common strike of

*) I did not go ashore on the island, but passed very near to it.

the rocks is east to west and the dip is almost vertical or somewhat to the south. Near the Seacow Bay are found some small veins of copper-ore. Near *Coxheat* occurs a fine-grained black clay-slate of the same kind as the slate in S:t Thomas. The south-western part of Tortola consists of a ridge of hard crystaline limestone, sometimes containing brown garnets. The rock does not contain fossils and continues through the hill near Coxheat. At the shore below Coxheat, according to Mr SCHOMBURGK, diorite is found. North of the limestone-ridge of the west-end are stratified flagstones with garnet, epidote and specular iron. Near *Belmont* the strata are penetrated by veins of quartz or pegmatite granite. At that place the strike of the strata is E—W. and the dip about 45° to the south. West of *Cappoon Bay* a dike of diorite is visible; it has a direction from N—S., and east of the same place are dark stratified rocks containing scoriæ and graduating into bluebeache. The latter have the strike E. N. E. — W. S. W. and dip 70° to the south. The bluebeache extends over the centre of the island and has the same appearance as in S:t Thomas. It is often intersected by large veins of quartz, coloured by iron, and sometimes containing smaller laminæ of black specular iron. Such a vein extends across the bay between *Buck's Island* and *Beef Island,* another is visible near *Road Town.* It is not improbable that gold may be found in these veins. I have not visited the north side of the island, except the coast opposite to Guana-Island. At this place the rock is felsitic.

6. *Smaller islands around Tortola. Sandy Cay* is a small rock between Tortola and *Iost van Dyck.* Most of the island is covered with shell-and coral-sand. The rock is a dark, trap-like mass, not stratified, with crystals of hornblend and quartz in veins or nodules. It has a parallelopipedic structure and seems to me either a variety of the rock near Cappoon Bay in Tortola, or diabase.

Iost van Dyck is a tolerably large island, 326 meters in hight. I have only visited the middle part of the southern coast, where I found bluebeache-conglomerate.

Great Tabago, west of Iost van Dyck, is a small island, the northern part of which is composed of a kind of dark felsitic conglomerate, and in the southern parts there are stratified flagstones striking E—W. and dipping 70° southwards.

Little Tabago, between Great Tabago and Hans Lollik, is a rounded rock, very hard and not stratified. Its colour is dark and it may be perhaps a continuation of the diabase-mass of Hans Lollik.

Great Thacht Island near the west end of Tortola is a high ridge and a continuation of the strata of the latter island. The middle of the island is a continuation of the crystaline limestone of Tortola. The rock is very hard, does not contain fossils, and has a distinct parallelopipedic structure. North of the limestone-rock are almost vertical metamorphic strata. On the small promontory opposite to Mary's Point also occur stratified flagstones, penetrated by a vein of pegmatite.

Little Thacht Cay, near the west end of Tortola, is a stratified and garnetiferous silicious limestone-rock. Its strike is E—W. and dip southerly.

Frenchman Cay has about the same geological structure as Little Thach Cay. The strata strike E. N. E — W. S. W. and dip to the south.

Buck's Island, near the east end of Tortola, is a small islet of stratified, amphibolic, and micaceous dark-gray rock. The strata strike N. W. — S. E. and dip to the S. W. about 45°.

Beef Island is separated from the eastern end of Tortola by a shallow strait. It has a length of 4 kilometers. The highest point is 201 meters. The rock of the island is diorite. Only in the west end some trap-like rocks occur, and in the south-eastern corner is to be found an interesting variety of diorite, composed of hornblend, anorthite and magnetic (titaniferous) iron-ore. The anorthite-diorite has a dark colour and a beautiful spheroidal structure, so that the mountains in some spots seem to be built of large polygonal boulders, between which there are numerous veins of quartz or granite. The granite is a pegmatite of white oligoklase, red orthoklase, half-transparent quartz and bronze-coloured mica. It contains crystals of epidote, nodules of prehnite, rock-crystals and a little magnetic iron. It can scarcely have been an eruptive rock. The oligoklase-diorite resembles the diorite of Mary's Point in S:t John and of Virgin Gorda. I cannot exactly say if the anorthite-diorite is only a local variety of the diorite, or if it forms a large dike in the diorite. The former seems to me more probable.

Scrub Island, near Beef Island, is long and narrow, reaching the hight of 137 meters above the sea in the eastern part. The west end of the island contains felsitic rocks of a gray or greenish colour, and in the eastern part are dark, not stratified, trap-like rocks sometimes of porphyritic appearance and sometimes resembling a conglomerate. Between Scrub Island and Beef Island lies a small cay, the *Dog,* of a dark crystaline rock, perhaps anorthite-diorite.

Great Camanoë, near Scrub Island, has the length from N to S, of 4½ kilometers. The mountains reach the hight of 162—172 meters above the sea. The southern point, the only part of the island I visited, is formed of a yellowish-gray felsitic rock, which contains some hornblend. The northern part probably consists of bluebeache.

Little Camanoë seems to be a felsitic rock.

Guana Island north of Tortola has the hight of 247 meters. I have only landed on the southern coast, where the cliffs are composed of a kind of felsite. The rock is dark and conpact, somewhat variolitic, and shows some traces of stratification. The strike seems to be E—W and the dip to the south. Judging from the colour of the seacliffs the northern part of the island seems to contain bluebeache.

7. *Virgin Gorda* is a long and narrow island, extending from east to west to the lenght of about 16 kilometers. The southern part is full of low hills, but in the middle of the island is a mountain called *Virgin Peak,* rising to the considerable hight of 418 meters. The northern part is a very long and narrow branch of this mountain. One may easily distinguish three kinds of rock in Virgin Gorda, viz: diorite in the south, quartzite or metamorphic sandstone in the middle, and felsite in the northern part. The diorite is a middling coarse granular mixture of white lime oligoklase, black hornblend and some mica. The rock has no stratification, but a beautiful spheroidal structure. The surface of the rock is covered with a great number of loose round boulders, sometimes as large as small houses. They are nothing but the harder diorite balls, which have resisted the denudating action, when the softer diorite-mass between them has been swept away. The

diorite contains a large number of veins with the general direction from N—S. They are filled with white, sometimes crystaline quartz, sometimes with carbonate of iron and contain native copper, and gray, red, yellow or green copper-ore and molybdena. They have formerly been worked in the south-eastern corner of the island, where there are some smaller mines.

North of the diorite is a mass of quartzite, very hard, dirty coloured, fine-grained and broken on the surface in angular pieces. It seems to have been a kind of sandstone, but no stratification is visible. Near *Plum Bay* I have found a small mass of a dark trap-like rock, probably anorthite-diorite. Along the coasts af *Long Bay* are gray felsitic rocks, containing some hornblend. The rocks on the shores at the *Sound* are also felsite. In the latter place the rock has a yellowish-gray colour and a distinct parallelopipedic structure; it is very hard and crystaline and contains a little hornblend.

8. *Smaller islands around Virgin Gorda.* North of Virgin Gorda are three smaller islands *Necker Island, Prickly Pear*, and *Mosquito Island.* In the west end of *Necker Island* are very altered porphyritic rocks and in the east end occur strata of tufflike conglomerates and breccia. The strata strike N. W. — S. E. and dip about 30° S. W. In the southern part of the island are large quantities of coral-and shell-sand, overgrown by Coccoloba, Cactus etc. *Prickly pear.* In this island the rock is a kind of greenish claystone, without distinct stratification and probably a variety of Bluebeache. I did not land at Mosquito Island, but I passed very close by it and to judge from the dark-green colour of the seacliffs the rock seems to be bluebeache. The small islets of »Saeldog» seem also to be bluebeache rocks.

Between Tortola and Scrub Island there are some smaller cays, the *Dog Islands,* of which I only visited the *George Dog.* The latter cay is a rock of granite-like felsite and the others seem to be the same.

9. *Smaller islets between Virgin Gorda and S:t John.* In a direction from N. E. to S. W. extend from Virgin Gorda to the south-eastern corner of S:t John a row of islets, separated from Tortola by *Sir Francis Drake's Channel. Broken Jerusalem*, near Virgin Gorda, is a low flat cay, covered with numberless large boulders, looking at a distance like a town fallen in ruins. The rock is diorite of a spheroidal structure. By alteration the softer parts of the rock have been swept away and the harder, large concretions, left in the form of boulders.

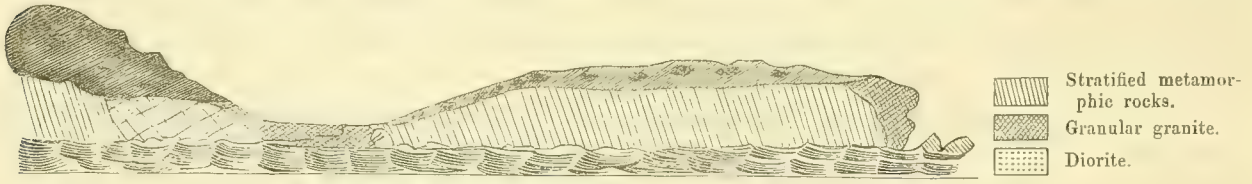
Round Rock is a conical, barren rock, consisting, in the northern part, of diorite, penetrated by veins of quartz or oligoklase-pegmatite, and by numerous trap-dikes. The diorite contains some small spots with copper-minerals. The southern part of the cay is composed of stratified rocks, gray or green silicious limestone with red garnets, or amphibolitic and feldspathic flagstones.

Ginger Island. In the middle of the northern shore is a mass of diorite, which is interstratified by, and gradually passes over into well stratified amphibolitic and feldspathic rocks. The strata strike E. N. E. — W. S. W. and dip 70° to the south. At the points of contact between the diorite and the stratified rock I could not find any traces of a violent intrusion of the diorite. The latter rock contains, on the contrary, fragments of the stratified rocks, which have the same direction as the flagstone. The flagstones are

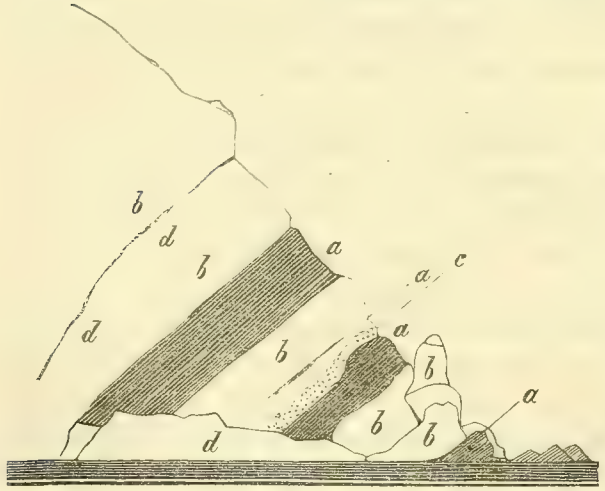
composed of feldspar and hornblend. They are intersected by numerous veins of quartz or pegmatite, semetimes containing some copper-minerals In the centre of the islet is a mass of gray crystaline limestone or marble.

Sketch form the shore of Ginger Island to show the contact between the diorite and the stratified rocks.
The darker bands are stratified diorite (feldspathic-amphibolitic flagstones). The dotted space is occupied by unstratified diorite.

Cooper's Island. The geological structure of this little island is very intricate. In the northern part there is diorite with numerous dikes of diabase and of granular granite. The rock is also intersected by veins of carbonate of iron. On the eastern coast south of the diorite mass, are metamorphic rocks containing garnet, epidote, wollastonite and numerous veins of white quartz with copper-minerals. That rock is intersected by a large dike of granular granite, and south of that dike are dark, metamorphic rocks in strata, striking S. S. E. — N. N. W. and dipping W. S. W. about 70°. On the north-western shore of the island there is diorite. In the middle part are strongly raised metamorphic rocks interrupted by diorite of a beautiful parallelopipedic structure. The strata are intersected from N—S. by a dike of felsite or granular granite. In the south-eastern point of the island I have seen black, not stratified rocks, containing some epidote and enclosing a dike of granular granite or felsite.



Sketch of Cooper's Island fr. W. S. W.

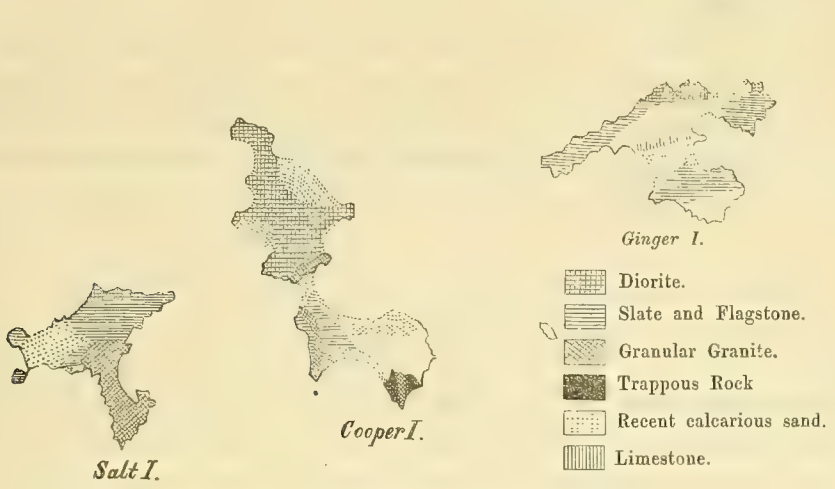


Sketch of a seacliff on Salt Id. *a* amphibolitic schist, *b* diorite, *c* felsite, *d* vein with carbonate of iron.

Salt Island. The middle of the northern coast is composed of diorite alternating in regular beds with mica-and hornblend-schists. East and west of the diorite are amphibolitic and micaceous schists, sometimes intersected by quartz viens. The strata strike E. N. E. — W. S. W. and dip 45° southward. The southern part of the island projects in a long and narrow promontory, formed by a mass of granular granite or felsite.

Dead-man's chest is a small cay, looking at a distance like a coffin, which has probably given rise to the name. The rocks com-

posing this island are stratified, micaceous, and amphibolitic schists and beds of compact felsite. The strata strike E. N. E. — W. S. W. and dip 70° southward.



(Map of Salt Id. Cooper Id, Ginger Id and Round Rock).

Peter's Island. I have only visited the northern part of the island, but sailed very near the southern part. The rocks on the north-eastern shore are micaceous and amphibolitic schists, intersected by dikes of granular granite. The stratified rocks have a strike E—W. and dip southward at a very high angle. The southern part of the island is a long and narrow promontory, probably composed of felsite or granular granite.

Norman's Island, between Peter's and S:t John, is a tolerably large islet of felsitic rock, (quartz-porphyry and protogin-felsite). Near Norman's Island there are some smaller cays, as *Pelican's Island* and *Flanagan Cay.* I have not been ashore in any of them but by their appearance from the sea one may judge them to be felsitic rocks.

10. *Anegada**), has about the same size as Tortola, but is in all respects different from the other Virgin Islands. Its extent from N. W. to S. E. is about 17 kilometers. It is very narrow, being scarcely more than $3\frac{1}{2}$ kilometers broad. The surface is flat and only 9 meters above the sea-level. All the shore of the island is a hard, compact limestone with numerous fossils, which all belong to species still living in the Caribbean sea. The fossils are well preserved, and in one specimen of *Conus Leoninus* Rewe the coloured spots were still visible. The fossil shells are all of shallow-water species. The most abundant are *Bulla striata* Brug, *Oliva reticularis* Lk. *Lucina pennsylvanica* Lin etc. The limestone is consequently of a very recent date, probably post-pliocene. The rock contains many natural pits and caverns, at the bottom of which there is a mass of soft black earth. The island has many large and shallow lagoons with brackish water. On the northern coast are large and high masses of loose calcarious shells-and.

11. *Crab Island* or *Vieques*, a Spanish possession near Puerto Rico, and south of Culebra. It extends E—W. about 33 kilometers, and is not more than 7 kilom. in breadth

*) The island of Anegada is described by R. H. Schomburgk in the *Journal of the Geographical Society of London.* Vol. II 1832 p. 152.

from N—S. I did not remain in Crab Island more than a few days, and under very unfavourable circumstances, for which reason I do not know much about the geology of the island. Near the shore of *Puerto Mula* an altered dark green rock is visible, but at a short distance from the coast occurs syenite-like diorite, which seems to be the most important rock of the island, producing by alteration a very fertile soil. The diorite has the same appearance as the rock of Virgin Gorda, and has also a spheroidal structure. In the eastern part of the island some stratified white rock seems to occur, but having seem them only from the sea, at a considerable distance, I cannot give any description of them.

II. Puerto Rico.

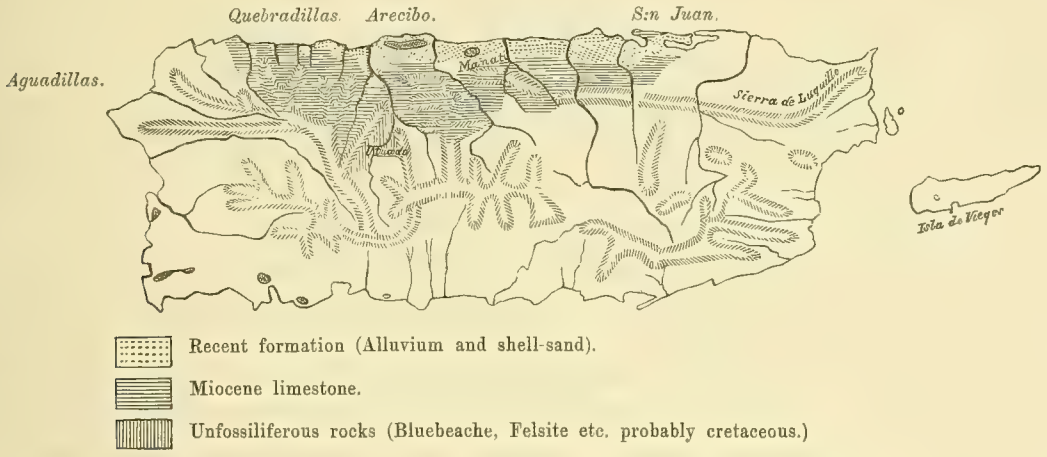
In this large and beautiful island I unfortunately passed too short a time, and in an almost insupportable heat, so that I have not been able to get more than a very incomplete acquaintance with its geology. I have visited the northern coast-line from the capital *S:t Juan* to *Quebradillas* and in the interior the mountains around *Utuado.*

Near the northern coast the island is a hilly land, gradually rising in the interior to mountains of a considerable height. The hills along the coast are fragments of a very thick series of strata, which have been cut through by rivulets and by denudation. The strata are very little inclined, and the dip, from the axis of the island to the sea, is only a few degrees. In the high mountains I have seen the summits still covered by limestone formation. The bottom of the valleys between the hills are generally covered by detritus and a reddish clay containing shells of still living species as *Helix caracolla* L. *H. marginella* Gm and *Megalostoma cylindraceum.* Chemn etc. Near the capital the limestone-rock is soft and I have found there some fossil claws of crabs and casts of bivalves. In most other places the limestone is a yellowish white and very hard rock. It contains fossils in the form of casts or impressions.

Near Quebradillas I made a little collection of fossils, but not having had time for a careful determination of them, I can for the present only say concerning them, that some of the fossil shells belong to species still living in the Caribbean Sea, as *Latirus infundibulum* Gm., *Arca squamosa* Lmk, *Cancellaria reticulata* Lin, and some belong to species found in a fossil slate in Cuba, as *Venus caribæa* d'Orb and *Tellina Gruneri,* Say *(Tellina Sagræ* d'Orb), the latter of which is still living in the West-Indies, though very rare. Some are found in the miocene beds of Jamaica, as *Pleurotoma Barettii* Guppy, *Phos Moorei* Guppy, *Cancellaria lævescens* Guppy, *Malea Camura* Guppy, and *Venus Woodwardii* Guppy. Very common is a species of *Bulla,* which I believe is identical with *B. granosa Sow* from the miocene beds of S:t Domingo. I have also found some fossils, which occur in the miocene beds of Anguilla, as a species of *Thracia* and the calcarious tubes of a large *Teredo.* There can be no doubt then that the age of the rock is the *miocene.* Below that formation occurs an older one, visible in the mountainous part of the interior, and where rivers have cut through the limestone-rock. That formation consists of conglomerates resembling bluebeache, felsite and metamorphie stratified rocks, very similar to the rocks of the Virgin

Islands, of which they probably are the continuation, but I have not found any fossils in them. To judge from their petrographical resemblance to the rocks of the Virgin Islands, one may find it very probable that they are of the cretaceous age. By a careful exploration of the island there is also a great probability of finding an eocene formation. The very slightly disturbed appearance of the miocene limestone strata and the strongly metamorphosed rocks below them evidently prove that the cretaceous rocks were bent and metamorphosed before the miocene time, which has been here, as in most other parts of the West-Indies, a long period of calm, undisturbed by volcanic eruptions.

In the capital I have seen a fine collection of specimens of minerals from the island, the property of Don PEDRO RESANO, a distinguished mineralogist. Among them were gold, mercury, silicates and carbonates of copper, etc., which proves that a geological survey of the island probably would discover many treasures in the high moutains of the interior. I sincerely regret that I could not find time to visit *Sierra Luquillo* as I intended, where probably much would be found possessing considerable geological interest.



III. S:te Croix*) or S:ta Cruz.

This island situated at 17°, 44′ 32″ Lat., and 64° 41′ Long. (at the capital), has an elongated outline, extending from E. to W. 36 kilom., and is 10 kil. in breadth. The northern part of the island is traversed from east to west by a mountain-ridge, of which the highest peaks *Mount Eagle* (350 met.) and *Blue Mountain* (332 met.) are situated between the north-western corner and the town of *Christianstæd*. East of Christianstæd the ridge is not so high, but has still peaks of 183—260 meters. The south-western part of the island is a flat, slightly undulating and well cultivated level country. The shores around the island are surrounded by large coral-reefs except on the north-western coast, where the bottom, quite near the shore, is first reached at a depth two thousand metres

*) A description of its geology was given in 1839 by S. HOVEY SILLIM, Am. Journ. Vol. XXXV p. 64.

The sea between S:t Croix and the Virgin-Islands is very deep, about four thousand meters according to soundings taken by R. HAMILTON*).

The island has some smaller rivulets, the most important is *Salt River* in the northern part.

The geological formations of the island belong to different ages. The northern mountain ridge is the oldest, and to judge from its great petrographical resemblance with the rocks of the Virgin-Islands it would seem to belong to the same geological age as the latter, or the cretaceous. Upon those highly disturbed strata very little disturbed beds of coralline limestone and white marls rest; they are probably of the miocene age. The youngest formation consists of detritus swept down from the mountains by rains and mixed with the white marls, and in a recent formation of calcarious sand around the shores. *The oldest formation* is composed of different kinds of rocks, igneous or igneo-sedimentary, as diabase, diorite, bluebeache-conglomerate and felsite. or sedimentary stratified rocks as clay-slate and limestone.

The igneous or igneo-sedimentary rocks are very difficult to describe, the surface of the mountain often being very much altered and covered with shrubs or detritus. Still the resemblance of the rocks in the mountains west of *Christianstæd* to the bluebeache-conglomerate of the Virgin-Islands seems to be very great. Around *Christianstæd* the preponderating rock is felsitic. The felsite is here a compact, hard rock, commonly breaking in angular pieces. It has a white, yellowish or greenish colour, and contains some small black crystals of hornblend. In the vicinity of Christianstæd and in the town the rock has a distinct variolitic structure, easily visible when the surface has been exposed some time to the air. It seems then to be composed of balls of the size of a pea densely imbedded in a soft mass. The rock has some indication of a stratified structure; in Christianstæd the strata strike E. N. E. — W. S. W. and dip S. S. E. Near *Beeston Hill* their strike is N. N. W. — S. S. E. and dip W. S. W. at about 50°. In the latter place the rock is irregularly broken into angular pieces by fissures at right angles to the surface of stratification. Near the harbour of Christianstæd I have seen felsite alternating with black, somewhat silicified, clay-slate in regular strata from E—W., dipping southward at about 45°. The felsite is easily altered and transformed to a loose stone called by the inhabitants »rotten-stone». The old Caribbean savages have employed the felsite for making their implements. *Diabase* occurs in some places in dikes penetrating the older rocks as the clay-slate near Christianstæd and at *La Vallée.* Near estate *Lebanon Hill* are many loose round boulders scattered on the ground. They seem to be diabase, but I have not seen the rock »in situ». *Diorite* also occurs in the island as near *South-gate,* where it is a granular, whitish mixture of white feldspar and greenish-black hornblend. Loose blocks of the same rock are scattered over the plain south of South-gate. In the small *Green-Cay* there is a remarkable variety of diorite with enormous masses of white feldspar, mixed with some quartz and large crystals of black hornblend. The rock contains some epidote and granules of pyrite. Almost the whole eastern part of S:t Croix is occupied by steep and picturesque mountains of *clay-slate,* of which, also, the hills north and north

*) Kindly communicated by the Governor of the island M. BERCH.

east of *Frœderikstæd* consist. Some smaller spots near the coast by *La Vallée* and east of *Christianstæd* are occupied by the same rock. The clay-slate has a dark, grayish-black colour, is fine-grained and perfectly cleavable. I have nowhere been able to find any trace of organic remains in the slate. The rock is perfectly stratified. The dip is generally very considerable, sometimes the strata are almost vertical but commonly dip 70°—80°. Near la Vallée the strata are almost horizontal. The strike and dip are subject to great variations in different spots and generally very difficult to determine exactly. Near *Annaly* I have seen strata striking W. N. W. — E. S. E. or nearly W—E. and dipping to the north, near *Cotton Grove* N. N. E. — S. S. W and dipping E. S. E., by *Christianstæd* N—S. and dipping to the east. By *Cookely Bay* in the north side the nearly vertical clay-slate strata strike N. N. W. — S. S. E. Sometimes the clay-slate is transformed to a kind of lydian stone as by the lagoon near Christianstæd, where the rock is penetrated by diabase-dikes. In some spots in the eastern end of S:t Croix the clay-slate is impregnated with silex. There it is a very hard chert-like rock (hornstein) of grayish colour and emits sparks when struck by the hammer. In *Buck's Island* are several varieties of slaty rocks, commonly with much lime and I have seen there a band of grayish limestone with plenty of small grains of epidote. The rocks in *Buck's Island* contain some obliteratad traces of fossils. Grayish compact limestone is found, as far I know, only in one spot, near *Judith's Fancy*. The rock is hard, dark-gray and fine-grained. It contains a great number of badly preserved fossils, so altered that I have not been able to find out of what kind they are.

The *tertiary formation* covers the flat lowland of the south-western part of the island. The formation contains two different groups: the lower, composed of broken pieces of coral, and the upper, a white chalk-like marl. The lower part is seen near *Frœderikstæd*, where it is broken by several quarries formèd for the purpose of obtaining building-stone. It is a porous, white rock, almost entirely composed of casts of corals and shells. The rock contains also many rounded and worn pebbles of slate and metamorphic rocks. The fossil shells occur in the form of casts. I have collected casts belonging to the genera *Conus, Strombus, Natica, Trochus, Venus* and *Chama*. One cast af a Cypræa has exactly the same size and appearance as the cast of *C. exanthema* L., and some impressions of a Cerithium seem to belong to the still living *C. litteratum* Born. But some extinct species also seem to occur here, and among them one *Bulla* closely resembling *B. granosa* Sow of the miocene strata in S:t Domingo. I have also found the impression of a *Turbo*, certainly living no longer in the Caribbean Sea and belonging to the same type as *T. Cookii* Chemn of the Pacific Ocean. Unfortunately I have not yet examined the corals collected, but still think it most likely that the formation is of the miocene age. Above the coral-limestone are thick beds of a soft white marl, mostly without fossils*). Those beds seem to me to be about 200 met. in thickness. The recent formations of the island are partly terrestrial, partly marine. The former covers a great deal of the surface of the island in the plains below the mountains. It consists of detritus and clay, sometimes mixed with

*) Near *Mary's Fancy* I have found some fragments of spicula of echinoderms and pieces of sea-shells.

white marl. In this detrital mass are found shells of terrestrial mollusca, some of which are of extinct species and some no more extant in S:t Croix, but found living in the island of Viéques and Puerto Rico. Among the former, that is the extinct species, are *Helix Santa cruz ensis* Pfr, *Bulimus extinctus* Pfr, *B. Riiseii* Pfr, *Pupa rudis* Pfr, *Cyclostoma basicarinatum* Pfr, and *C. chordiferum* Pfr. Among the latter are *Helix caracolla* L., and *H. marginella* Gm.

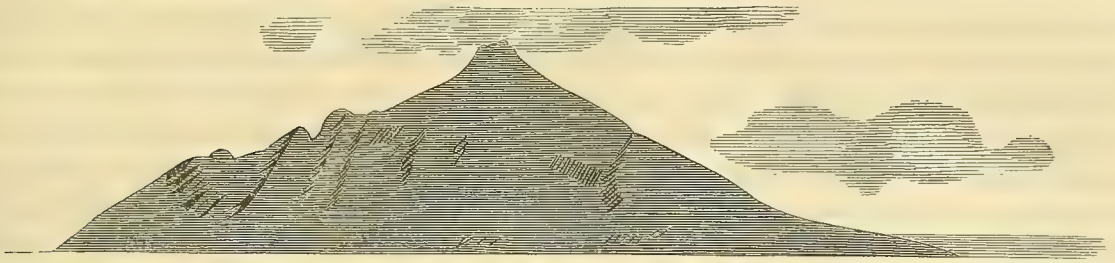
In the detrital or alluvial beds, which cover the estates of *Glynn* and *Concordia* around *Salt-River,* I have found many shells of *Venus flexuosa* Lin. and *Lucina Jamaicensis* Spgl., species still abounding in the Caribbean Sea

The recent marine formation is, in S:t Croix, as in most of the other West-Indian islands, a calcarious sandstone, composed of small rounded pieces of shells, corals and calcarious algæ, fixed together into tolerably firm and hard banks. In that limestone, often employed as buildingstone, are imbedded shells of *Turbo Pica* L., *Strombus Gigas* L., and other very common West-Indian shells, mostly with well preserved colours.

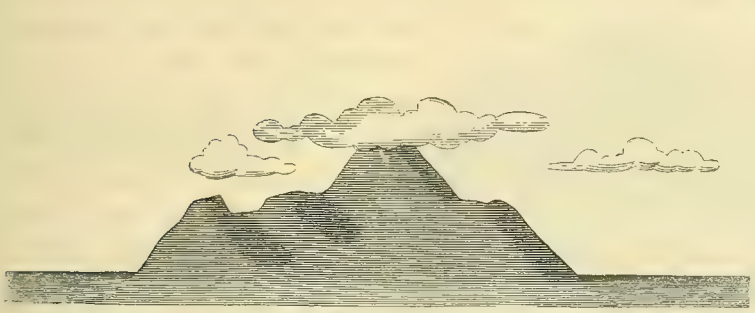
IV. Leeward Islands.

The islands north of Guadeloupe form two parallel chains from North-west to South-east. The western chain commences with *Saba* and consists of *S:t Eustatius, S:t Kitts, Nevis, Redonda* and *Montserrat.* All of those islands are volcanos and if the line were extended farther to the north it would reach the island of Anegada, of postpliocene date and all the volcanos seem to be of the same or nearly the same geological time. The Bahama Islands, which are also most probably of postpliocene date, have the same direction and seem to be the continuation of the same or of a parallel line of elevation. East of the volcanic range is another completely different range of islands. They are not volcanic and commence with *Sombrero* comprising *Anguilla, S:t Martin, S:t Bartholomew, Barbuda* and *Antigua.* All of these islands are of the tertiary age, *eocene, miocene* and *pliocene.*

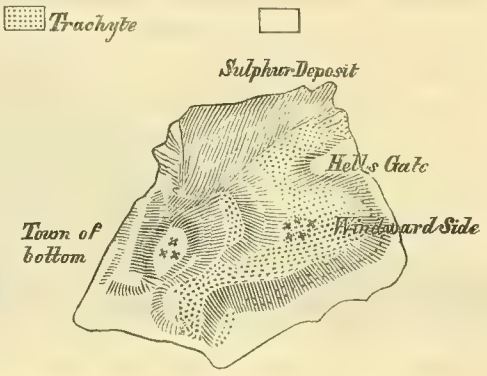
Saba, a Dutch possession, is a small conical island rising abruptly from the surrounding deep sea to the hight of 859 meters. The rock of the island is a more or less irregularly stratified trachytic tufa, or in the eastern and north-eastern part trachytic lava (microtinit), The trachyte has a reddish brown colour and contains white crystals of glassy oligoklase and small black needles of hornblend. Near *Hell's Gate* there occurs in the tufa a sulphur deposit with gypsum and alum-stone. The sulphur is evidently a remnant of an old fumarol. I could not reach the highest point of the island, which is covered by dense forests of arborescent ferns, but I do not believe that there is any crater, the summit being terminated by a crest. From S:t Eustatius the island has the appearance of a pointed cone, and from S:t Bartholomew the summit is terminated by a horizontal line. The settlement »*the town of bottom*» is a flat, almost circular space at the hight of 2—300 meters above the sea, surrounded in all directions, by high steep hills of tufa. To me it appears very probable that this is the true crater.



The island of Saba seen from S:t Eustatius.



Saba seen from S:t Bartholomew.

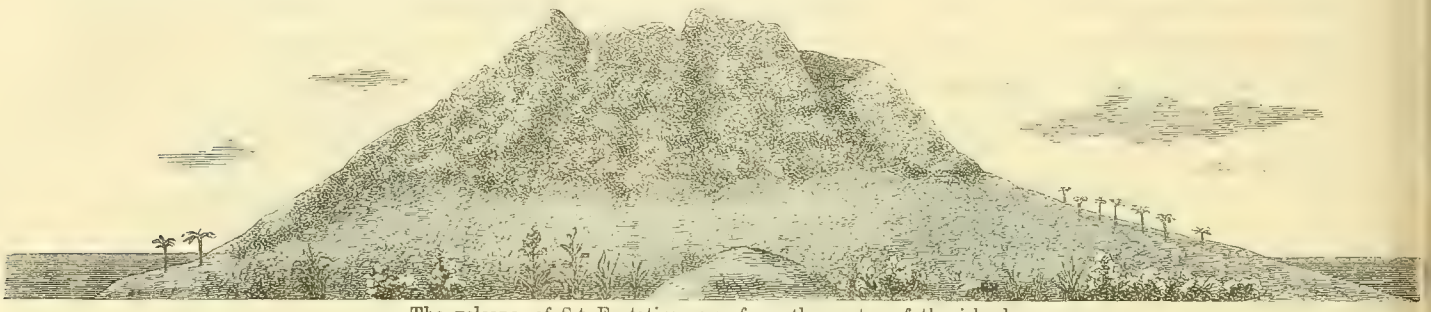


S:t Eustatius, also a Dutch possession, is a small, entirely volcanic, island, 6,7 kilometers in length and 4,7 kil. in breadth. In the southern part is a conical volcanic mountain called »the Quill» or the Punch Bowl. The summit is one of the most regular craters. The mountain reaches about 594 meters above the sea-level, and the opening of the crater is about 740 meters in diameter. The whole crater is overgrown with a rich tropical vegetation. The slope of the mountain is very steep, in the higher parts about 45°, but on an average about 25°. The exterior surface of the volcano is grooved by radiating furrows hollowed by rain-water. The volcano, of which no eruption is recorded, seems never to have emitted lava-currents, the whole cone being constructed of loose materials, boulders and trachytic tufa. In the lower parts surrounding the mountain the tufas is disposed in very regular strata. On the western slope is a small hill called *Round Hill*, which seems to be a parasitical cone.

According to *Maclure**) there is on the south-east slope of the cone a lime-deposit of corals and shells, »similar to those found in the sea». He gives the following description: »The whole of this marine deposition dips to the southwest at an angle of upwards of 45 degrees from the horizon, resting upon a bed of cinders, full of pumice and other volcanic rocks, and is immediately covered by a bed of madrepore, sand and cinders mixed together, with blocks of volcanic rocks so disseminated that there can be no doubt of the volcanic origin of the substance above and below the madrepore rock, which may be from five to six hundred yards thick». I have not visited the spot, but to judge from the de-

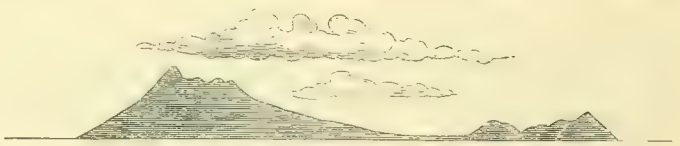
*) Journal of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia, Vol. I Part I p. 147.

scription, the formation may be of the same kind as the limestone formation at Brimstone Hill in S:t Kitts. That fossiliferous deposit, as well as the regular stratification of the tufa in the land around the cone, seem to prove that the lower part of the volcano is formed by submarine eruptions and that the island has been raised afterwards. In the northern part of the island are several hills and rocks, all of volcanic origin. Some consist of trachyte or old lava-currents, and others of trachytic tufas. They are evidently of an older date than the Quill, as tufas from the latter cover some parts of the trachytic rocks. No regular craters are visible in the northern part, only crests and hills, which have probably been parts of volcanic cones or lava-currents, partially destroyed by denudation. No fossils are found in that part of the island.



The volcano of S:t Eustatius seen from the centre of the island.

Map of S:t Eustatius.



Sketch of S:t Eustatius from S:t Bartholomew.

S:t Kitts or S:t Christopher, situated at a distance of 12 kilom. S. E. of S:t Eustatius, is also a volcanic island of an elongated form measuring from N. W.—S. E. about 32 kil. Its greatest breadth is about 10 kil. In the southeastern part the land is very low, contains several lagoons and has only insignificant trachytic rocks, the fields being covered with a fertile soil of dark gray volcanic ashes. North-west of the capital of the island, *Basseterre,* is a small hill, with the outline of a truncated cone, called *Monkey Hill,* which has the appearance of a volcanic mountain, but I cannot tell if there is any crater as I have not ascended to its summit. In the sugar-cane fields below Monkey Hill occur many shells of fresh appearance and belonging to still living species, as *Chama arcinella* L. *Plicatula ramosa* Lamk *Arca antiquata* Lin *Arca Noe* Lin *Murex pomiformis* Mart *Turbo Pica*

Lin, *Crepidula aculeata* Chemn, *Strombus Gigas* Lin and some corals. This proves that at a recent time the island has been elevated from the sea. Along the whole southern coast, from *Basseterre* to the old town of *Old Road,* occur only volcanic tufas, cinders and boulders, sometimes of a considerable size. Northwest of Basseterre and above Old-Road is a wild, picturesque mountain, S:t Patrick's Hill, of about 1,010 meters. It seems to be a volcanic centre. Northwest of S:t Patrick's Hill is situated the highest mountain in the island, *Mount Misery,* with summits of 1,131 meters. The mountain is described as having in the summit a crater with a lake, hot springs and fumarols, exhaling sulphuretted hydrogen, which by oxydation produces beautiful crystals of sulphur.

At the foot of Mount Misery there is in *Brimstone Hill* a white limestone rock of considerable size, surrounded in all directions by loose volcanic rocks. I have not seem in it any trace of stratification. The rock has the appearance of chalk and contains many fossil shells and corals, the greatest number in the form of casts. I have found about 43 different mollusca, all of species still living in the Caribbean Sea, except a single specimen of a *Modiolaria,* closely related to a northern still living species. Among the fossil shells one of the most common is *Tellina Gruneri* Phil., also occurring in the miocene strata of Cuba (T. Sagræ d'Orb) and Puerto Rico, and still living in the Caribbean Sea, but very rare. The greatest number of still living species indicate the recent time, at which the deposit was formed, and the formation may probably be dertermined as the newest pliocene, or post-pliocene. The volcanic rocks of S:t Kitts are trachytic, probably oligoklase-trachyte. They have a grayish or reddish colour and contain white crystals of glassy feldspar and some hornblend.

Not having visited the other volcanic islands belonging to the same range as S:t Kitts, viz. Nevis, Redonda and Montserrat, I will now discribe the eastern leeward islands.

Sombrero. During my travels in the West-Indies I had no opportunity to visit this small island, remarkable for the phosphate of lime, which in latter years has been taken from it, but from *Dr* A. v. Goës of S:t Bartholomew I have obtained some information about the geology of the island as well as several specimens. This small island is a very flat cay formed of a hard white limestone, full of fossils in the form of casts or impressions. The limestone is intersected by veins running N. W. — S. E. and containing phosphate of lime of variable appearance. Some of the specimens are transparent yellow, without any trace of crystalization, some have been corals and shells whose carbonate of lime is metamorphosed to phosphate. The origin of the phosphoric acid is difficult to explain, but it is supposed that the island, which was formerly inhabited by numerous birds, has been covered by guano, of which the phosphoric acid has been dissolved and penetrated the limestone-rock.

The fossils of the limestone rock are very difficult to determine, as most of the specimens are fragments of casts and impressions. Nevertheless most of the mollusca seem to belong to species still living in the Caribbean Sea as *Tellina fausta* Gold, *Cerithium litteratum* Born, *C. caudatum* Sow., *Fissurella Listeri* d'Orb. etc.; but among these shells occurs in great numbers one species of *Bulla,* which seems to be *B. granosa* Sow, now extinct and found in the miocene beds of S:t Domingo and Puerto Rico. On this

account I would believe that the formation belongs to the youngest division of the miocene age, or to the pliocene time.

Anguilla is a long and narrow island stretching from northeast to southwest about 26 kilometers. It is a flat limestone plateau of about 70 meters in hight at the northern end and slowly dipping down to the sea in the southern part. At the abrupt sea-cliffs on the northern coast it is easiest to get information about the geology of the island. In one cliff north of *Sandy Bay* the bottom-rock is visible. It is a dark amygaloidal trappous rock, containing nodules of Thomsonite and Laumontite. This trappous rock is covered by a yellowish soft limestone-bed containing many fossil corals and echinoderms etc. South of Sandy Bay there are, near the sea, cliffs composed of almost horizontal strata. Furthest down near the sea are beds of a grayish or yellowish marl with many casts of shells, fragments of crabs etc.; they are covered by beds of coral-fragments and shells of Pecten. Above that bed occur strata of marls covered by coralline limestone and a hard white limestone-rock with very few fossils. The latter stratum is the surface-rock of the island and it contains many fissures filled with a breccia of angular limestone pieces and a red hard rock. In that breccia, which contains phosphate of lime, are found landshells of species still living in the island and bones and teeth of an extinct rodent *Amblyrhiza inundata* Cope. of a very large size.

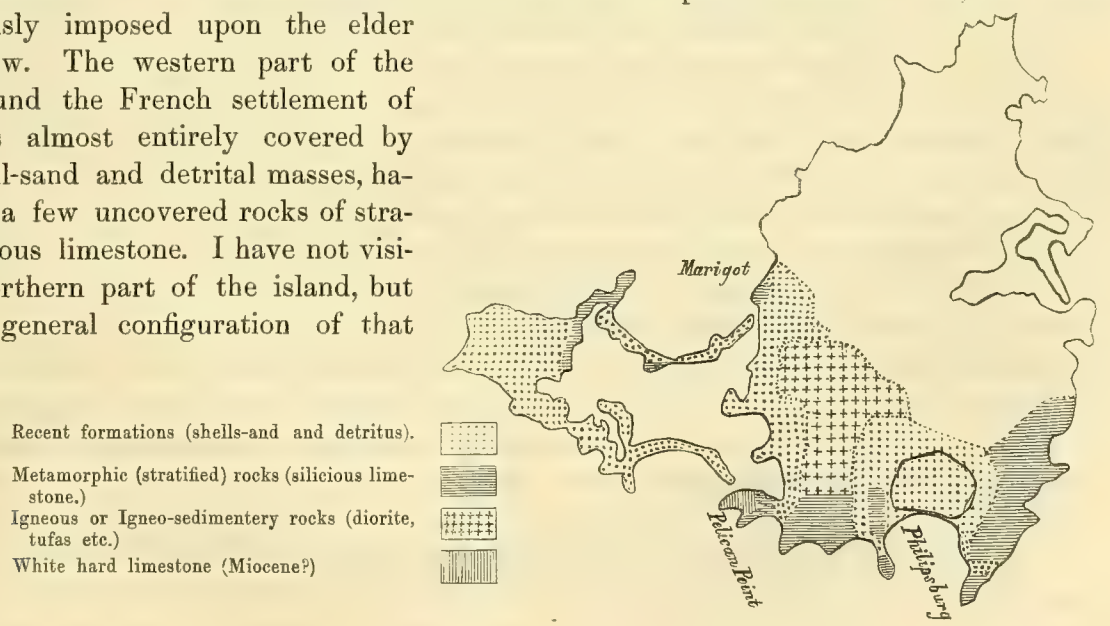
The fossils of the marls and limestones of Anguilla are generally badly preserved, most of them being only casts, which makes their determination very difficult. Among the fossils are *Natica phasianelloides* d'Orb, widely distributed in the miocene beds of the West-Indies, *Natica Canrena* L., and species of *Strombus, Cassis, Conus, Cypræa, Turritella, Scalaria, Solarium, Oliva, Ficula, Pecten, Venus, Lucina, Lima, Cardium, Cardita* etc. Very numerous are the echinoderms, and mostly well preserved. They have already been described by *Guppy*. Of corals a great number is found, and also several foraminifera. Among the fossils are large calcarious tubes of *Teredo,* also found in Puerto Rico. The formation of Anguilla may be classed as miocene, as is made probable by the paleontological researches of *Guppy**).

S:t Martin is an island of almost triangular outline, formed by conical hills, some of which are about 400 meters high. From north to south the island is about 14 kilometers long. Around the shores are many large lagoons and in the interior several rivulets and permanent springs. Having visited only the southern part of the island I can only give an account of that part. In the southeastern corner rise abrupt seacliffs of regularly stratified rocks, mostly of a kind of silicious limestone of a darker or lighter grayish or greenish colour, and often very hard. The strata are almost horizontal and do not contain fossils. In many places I have seen black, brown or greenish garnet in these rocks. The strata are sometimes intersected by dikes of greenstone or in some spots by veins with silicates of copper. Between the Dutch town of Philipsburg and the southeastern point the strata are penetrated by a dike of light coloured diorite resembling syenite, sending branching veins into the surrounding rock, intruded between the strata and deranging them, so that they dip southward 40° and strike E—W. On the southeastern

*) Quart Journ. Geol. Soc. Lond. Vol. XXII pag. 297.

coast the seacliffs are also composed of the same kind of stratified, metamorphic silicious limestones, but near the sea they are covered by a more recent formation of white granular limestone, in which I could find no fossils, so that the age of that rock is unknown. In some places occur large masses of modern formations, detrital fragments of older rocks carried down by rains or rivulets, and along the shores recent calcarious sand. The Dutch town of Philipsburg is built upon a flat land covered by such modern deposits. The hills west of the town consist chiefly of igneo-sedimentary rocks, old tufas and breccias greatly resembling the rocks of S:t Bartholomew. Among the detritus at the foot of the hills I have seen loose blocks of syenite-porphyry of the same kind as that rock in S:t Bartholomew. I have seen nowhere in these mountains the same kind of gray limestone, which occurs so plentifully in S:t Bartholomew, but I have no doubt that it may be found, as near the French settlement I have met with some loose blocks of gray, hard and solid limestone of the same petrographical character as the rock of S:t Bartholomew.

The stratified beds of tufas and breccias in the hills west of Philipsburg strike N. E. — S. W. and dip S. E. about 30°—20°. On the southern coast, west of the same town, the cliffs are composed of regular strata of metamorphic, silicious limestone, striking E—W and dipping southwards 20°—30°. These strata are often penetrated by dikes of greenstone; they have a reddish colour and are interstratified with large beds of a black heavy rock containing much manganese and constituting a kind of impure *psilomelane*. In cavities in the strata I have found a black crystalized mineral resembling *Cronstedtite*, epidote, chalcedony, magnetic iron in octahedrons and specular iron. At Pelican Point the last described strata are covered by beds of a hard, white limestone, without any other fossil than some scarcely recognizable traces and casts of shells. This limestone has exactly the same character as the surface-stratum of Anguilla, of which I suppose it may have been the continuation. The stratum runs N. E. — S. W. and dips 15° to the N. W., and it is incongruously imposed upon the elder strata below. The western part of the island around the French settlement of *Marigot* is almost entirely covered by recent shell-sand and detrital masses, having only a few uncovered rocks of stratified silicious limestone. I have not visited the northern part of the island, but from the general configuration of that



Map of S:t Martin.

part one may conclude that the geological formations are the same as in the southern part.

From the want of fossils in the older rocks of S:t Martin it is not possible to decide on the exact age of the S:t Martin formation, but to judge from the petrographical resemblance between the rocks of S:t Martin and S:t Bartholomew, one may conclude that they belong to the same geological time, which the fossils in the latter island prove to be the eocene. The general dip of the strata of S:t Martin is also southerly, as in S:t Bartholomew. The small flat cay of *Tintamarre* near S:t Martin I have not visited but it may probably prove to be a continuation of the miocene formation of Anguilla.

S:t Bartholomew, situated 62°, 51′, 6″ Long W. from Greenwich and 17° 53′ 50″ Lat. (at the town of Gustavia), is a narrow island, extending east to west about 10 kilometers. The whole island is mountainous and has no fresh water. Around the coasts are several lagoons with brackish water. The mountains in the western part of the island form a long ridge, but in the eastern part they are more isolated, conical peaks, of which some reach 302—250 meters hight above the sea-level. All the geological formations of the island except the modern detrital masses in the vallies and on the plains, or recent calcarious sand along the shores, belong to the elder tertiary age or the eocene time.

The surface of the island is a very stony soil composed of rock-fragments and boulders, sometimes of very large size, which remain to prove the strong denudation to which the island has been subjected. In the places where syenite-porphyry occurs the soil is covered with numerous large round boulders of this rock, which has a beautiful spheroidal structure.

The mountain masses of the island are composed of very different kinds of rocks. One kind, the syenite-porphyry, is evidently eruptive, the others are partly igneo-sedimentary breccias and conglomerates, partly fossiliferous limestone*).

The syenite-porphyry occurs in several places as around the town of Gustavia, near Grandfond, near S:t Jean, and in several other places. The rock has a greenish gray colour, it contains small crystals of white feldspar and small black shining needles of hornblend in a greenish mass. The rock is massive and has a flat or conchoidal cleavage. Generally it has a fine concentric-spheroidal structure. By alteration the spherical boulders have become very visible, and at the places, where the rock occurs, the soil is generally covered with large round balls of syenite-porphyry. Sometimes it contains darker angular or rounded concretions of a more fine-grained composition and in some few places I have found enclosed in the rock smaller noduli of quartz, which does not otherwise belong to the ingredients of the rock.

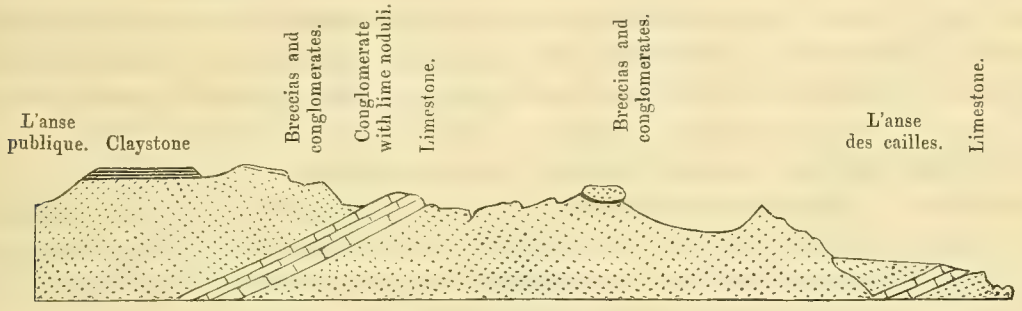
In the hill behind the fort of Gustavia the porphyry is covered by a stratified fine-grained claystone dipping to the north, though elsewhere the stratified rocks of S:t Bar-

*) I was told that in the eastern part of the island is found a white fine-grained and soft limestone, employed as buildingstone. I have not seen the rock on the spot, but in the loose stones I have seen no fossils remains.

tholomew dip to the south. It seems to me very probable that the change of the dip in that place is occasioned by the eruption of the porphyry.

a Syenite porphyry. *b* conglomerate. *c* variolithe. *d* claystone.

The igneo-sedimentary strata of tufas and breccias alternate with beds of the fossiliferous limestone. They generally strike E—W. and dip to the south 20°. That system of rocks has been subjected to a powerful denudation, through which it has been divided by numerous vallies, so that now only fragments in form of conical hills remain. For that reason it is very difficult to decide which of those spots of limestone originally formed continuous strata.



Section across S:t Bartholomew.

The conglomerates and breccias occur in numberless varieties. Some of them have a great resemblance with the bluebeache of the Virgin-Islands, and contain angular or rounded pieces of porphyritic rocks, alveolary scoriæ, and smaller pieces of a rock resembling slate. All these fragments are mixed together to a more or less coarse conglomerate, which has often undergone strong alteration.

Near the contact with the limestone-beds are often found rounded concretions of gray limestone with fossils. In some parts of the island as in the west end and near *L'Orient* the conglomerate is not so coarse and is composed of small angular pieces of various colours. A very fine-grained, almost sandy, variety, resembling puzzuolana and of a dark brown colour, is found near *L'Orient*. Another variety of distinct variolitic structure occurs in strata of about 1 metre in thickness in the hills between S:t Jean and the Fort of Gustavia. The latter variety contains a greenish granular mass, and round concretions of a lighter colour. The very finegrained conglomerate can scarcely be distinguished from a lighter coloured clayslate. This variety, which may be termed claystone, is found in many places in the island and generally caps the hills. In some places the claystone contains smaller crystals of feldspar and there it graduates into a kind of stratified porphyry. In the valley between *Grand-fond* and the eastern coast of the island occur a great number of interesting varieties of breccias and conglomerates. They have

often been strongly altered, probably by infiltration of water containing silex in a state of solution. In some places, as near the mines, I have seen specimens of breccia transformed to quartz with many small spots of pyrite, but still with the structure of breccia perfectly well conserved. The hills around *Grand-fond* consist chiefly of chert, which has originally been a breccia. North of Grand-fond some metalliferous veins are found, containing lead-minerals, and some copper. The vein-stone is quartz containing some epidote, heavy spar, pyrite, hematite etc. The vein strikes from North to South and has been worked lately. The mines were opened in June 1868 and on my visit to the island in Febr. 1869 there was a mine of the depth of 14 fathoms. The quantity of lead-ore extracted from this mine was 4 tons. Another mine, the working of which had been commenced in Oct. 1868, was at the time of my visit 9 fathoms in depth, and about 3 tons of ore had been found there. The lead-ore is said to contain 10 ounces of silver in the ton.

In the point west of Grand-fond there is also a vein, excavated in the seacliffs to a cave, whose walls, continually moistened by spray from the breaking sea, are covered by gypsum and in some spots by a white soluble salt, containing a compound of sulphate of sodium and alumina. I found there, also, a new compound of sulphate of sodium with basic sulphate of peroxide of iron for which I propose the name of *Bartholomite*. It occurs in yellow masses and is distinctly crystaline. The mineral probably originates from the action of seawater and air upon pyrite and feldspathic rocks.

The limestone of S:t Bartholomew is a very hard and compact rock with a flat, even cleavage. It has a decided tendency to break in parallelopipedic or cubic pieces, separated by fissures generally containing fine crystals of calcarious spar or rock-crystals. That peculiar structure often gives the rock, when viewed from a distance, the appearance of basalt. The limestone sometimes contains numerous fossils, which are generally very badly preserved. Among the fossils are numerous echinoderms, among which is found a species of *Macropneustes* and *Echinolampas Ovum serpentis* Guppy, also found in the S:t Fernando beds of Trinidad. I found, too, a fine specimen of a decapodous crustacean of the genus *Ranina*, of which there is also one species in Trinidad. The foraminifera are very abundant and also many different species of corals. Among the brachiopodous mollusca I found one specimen of *Argiope* and many specimens of a *Terebratula*, resembling *T. carnea* of the cretaceous formation, or the still living *T. hyalina*. It seems to be the same as *T. carneoides* Guppy of the S:t Fernando beds of Trinidad.

The gastropodous shells are very numerous and belong to the genera: *Voluta, Rostellaria, Natica Phorus, Cypræa* etc. Among them I found many specimens of a large *Nerita* closely resembling, if not identical with the *N. conoidea* Lam. of the eocene beds around Paris and other places. One large species of the genus *Cerithium* seems to me to be identical with the *C. Giganteum* Lamk from the eocene beds of Paris.

The bivalves are very numerous. They are represented by large oysters, one *Pinna, Spondylus, Plicatula, Inoceramus,* (?), *Lucina, Tellina, Cardita, Cardium* etc.

The fossil fauna has a decidedly eocene appearance and may be classed as equivalent to the middle eocene beds of Europe *(Calcaire grossier, Bracklesham beds).* The occurrence of fossils of the same species as well in S:t Bartholomew as in the San Fernando beds of Trinidad seems to me to prove that the latter also are of eocene date.

Having now concluded the report on the geology of the north eastern West-India islands, visited by me, I will in the following enumerate and describe the minerals and rocks found in those islands.

V. Minerals and Rocks found in the Northeastern West-India Islands*).

1. *Sulphur* of volcanic origin is found in the volcanic islands of Saba, Nevis and S:t Kitts. It is formed by oxidation of sulphuretted hydrogen and commonly accompanied by gypsum and alum-stone etc. In Puerto Rico sulphur is found at Mameyes (Sierra Luquillo) It seems here to be derived from the decomposition of pyrite.

2. *Gold* is found in loose pieces in the rivers of Sierra Luquillo and Corazal in the island of Puerto Rico.

3. *Mercury* in Puerto Rico (Rio grande, Luquillo).

4. *Copper.* Virgin Gorda. The metal is dendritic. It occurs in veins of white quartz, traversing diorite, and is accompanied by several copper minerals as well as by molybdena.

5. *Pyrite* is very common in most of the islands. Large crystals are found on *Puerto Rico* (Sierra Luquillo) on *S:t Bartholomew* (cubes enclosed in volcanic tufas of eocene date, near L'anse publique and near the mines) and on Virgin Gorda in the copper-mines, crystalized in pentagonal dodecahedrons.

6. *Blend.* S:t Bartholomew in the mines; very scarce.

7. *Galena* is found in S:t Bartholomew, sometimes crystalized in cubes; also in Puerto Rico (Sabana grande, camino de Iauro).

8. *Molybdena* occurs in Virgin Gorda and in Puerto Rico (Mameyes).

9. *Magnetic pyrite* is observed at Rio blanco on Puerto Rico.

10. *Chalco-pyrite* is found in S:t Bartholomew in smaller pieces, in Tortola, and also in Virgin Gorda.

11. *Gray Copper-ore.* Smaller pieces are found in S:t Bartholomew and in Virgin Gorda.

12. *Red Copper-ore* occurs in Puerto Rico (Corozal) and in Virgin Gorda.

13. *Black Oxide of Copper* (Kupferschwärtze) very scarce in S:t Bartholomew and in Virgin Gorda.

14. *Specular Iron* is found in several places on Puerto Rico (Rio Cugull) in *Tortola* in veins of quartz in the eastern part of the island; in *S:t Martin* accompanied by manganese in stratified rocks on the southern coast; in *S:t Bartholomew* near the mines in small scales.

15. *Manganite* Puerto Rico (Corozal) not found in crystaline form.

16. *Limonite* is found in S:t Bartholomew in stalactitic form. In S:t Martin in colloid state and also observed in Puerto Rico (Rio blanco).

*) For the acount of the minerals of Porto Rico I am entirely indebted to *Don Pedro Resano* of San Juan.

17. *Psilomelane* (?) very impure, compact, not crystaline, and of black colour is found on the southern coast of S:t Martin in large masses in stratified rocks.

Composition according to an analysis by Mr. L. J. Westman.

$\ddot{S}i$; 31,01 $\ddot{F}e$ 4,56 $\ddot{A}l$ 5,03 $\dot{M}n$ 15,14 $\ddot{M}n$ 28,16 $\dot{C}a$ 5,62 $\dot{M}g$ 5,09 $\dot{H}$ 3,67 Sum. 98,28.

18. *Quartz.* Large and fine crystals are found in Puerto Rico (Rio Prieto); small transparent crystals in cavities and fissures in the labrador-porphyry of Culebra. Smaller rock-crystals are also found in fissures in felsitic breccia in S:t Thomas, Tortola etc. In S:t Bartholomew quartz is found in fissures of hard, gray limestone. Quartz crystalized into double pyramids occurs in some varieties of the felsite of S:t Thomas and in the granular granite of Bucks Island near S:t Thomas.

Uncrystalized quartz of white colour is very common in veins of different kinds of rocks in the Virgin Islands.

Ironsilex of red colour is found in S:t Bartholomew and Culebra. *Green Quartz* occurs in fissures in the labrador-porphyry of Culebra.

Chert is found in large masses in S:t Bartholomew, where it has been formed by metamorphic action on volcanic breccias.

Chalcedony in smaller nests occurs in stratified rocks on the southern coast of S:t Martin. It is also found in S:t Bartholomew enclosed in compact gray limestone.

Agate of brownish colour is found in Puerto Rico (Caja de Meustos).

19. *Molybdic acid* occurs in Molybdena in form of thin layers at Mamayes (Puerto Rico).

20. *Magnetic Iron-ore* is observed in Puerto Rico (Gurabo, Ciales), in S:t Martin in small octahedrons, in S:t Bartholomew, Tortola etc.

Titaniferous Magnetic Iron-ore is an ingredient of the anorthite-diorite of Beef Island near Tortola, where it occurs in small grains or in the form of black loose iron sand, washed down by rains.

21. *Talc* is observed in form of small hexagonal leaves in the granular granite of Bucks Island (S:t Thomas).

22. *Wollastonite* is found in long whitish gray prisms enclosed in compact limestone, near Anna Bay (S:t John, Virgin Ids.) also in Cooper's Island in radiating crystaline masses, accompanied by garnet and pistacite in a strongly metamorphic limestone.

23. *Augite* occurs in the diabase or augitic porphyry, in black crystals, in Bucks-Island, near Coki Point and on Hans Lollic near S:t Thomas, also in small greenish-black needles in the labrador-porphyry of Culebra.

24. *Hornblend* is very common in the rocks of the Virgin-Islands. Large crystaline masses are found near S:ta Cruz in the small Green Cay, and in the anorthite diorite of Beef Island near Tortola, also in Puerto Rico (Rio de la plata). Small black needles of hornblend occur in the trachyte of Saba and in the syenite-porphyry of S:t Bartholomew. — It is a constituent mineral in the diorites of the Virgin-Islands.

25. *Chrysocolla* is found in Puerto Rico (Rico Blanco), in S:t Martin, and in Cooper's Island.

26. *Resanite.* By this name I propose to call a trisilicate of copper and iron with water found in Puerto Rico (Luquillo) by *Don Pedro Resano.* It occurs in olive green,

not crystaline masses, accompanied by malachite and chrysocolla. The mineral is very loose and has the sp. gr. 2,06. It is easily decomposed by hydrochloric acid.

Composition according to an analysis by Mr Th. Fiebelkorn.

S̈i; 35,08; Ċu 23,18; F̈e 9,91; Ḣ (volatilized by 100°) 23,15; water vaporized by ignition 8,53; Sum. 99,85.

All the iron occurs as peroxide, but if, as is very probable, it originally has been in the mineral as protoxide, one may calculate from the analysis the formula $\dot{R}_2\ \ddot{S}i_3 +$ qaq., in which $\dot{R} = {}^1/_3$ Ḟe and $^2/_3$ Ċu.

This formula requires.

S̈i 36,33 Ċu 21,30, Ḟe 9,68 Ḣ 32,69, Sum. 100,00.

Of the nine equiv. of water in the mineral six seem to be lost at 100°.

27. *Orthoklase*, red crystaline feldspar occurs as an ingredient in pegmatite-granite in several places in the Virgin Islands, as near Belmont on Tortola, in Beef-Island and Great Thacht Island near Tortola. The glassy feldspar of the trachyte of Saba etc. seems to be oligoklase.

28. *Oligoklase* occurs in tolerably large crystaline pieces in pegmatite-granite in several places, as in Beef-Island near Tortola, in Round Rock near Virgin Gorda etc. Oligoklase is an ingredient of the granular granite and felsite of the Virgin-Islands as also in the syenite-like diorite of these islands. The oligoklase occuring in the latter rock is lime-oligoklase or *Hafnefjordite*. The *Hafnefjordite* from the diorite in *Mary's Point* at S:t John has a sp. gr. of 2,687, and contains according to an analysis by P. T. Cleve:

S̈i, 59,45; Ä̈l 25,52; F̈e 0,70; Ċa 7,88; Ṅa 4,57 Loss by ignition 0,62 Sum. 98,74.

The ratio of oxygen in $\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i :: 1 : 3{,}5 : 9{,}3$ and the formula is consequently 2 (Na Ca) O, 3 $Si O_2$ + 2 ($Al_2 O_3$. 3 $Si O_2$).

29. *Labradorite* probably occurs as an ingredient in the diabases of the Virgin-Islands, and also in the *Labrador Porphyry* of Culebra, in which rock it forms small white crystals.

30. *Anorthite* is found as an ingredient in the *Anorthite-Diorite* of Beef-Island. The mineral is whitish-gray semi-transparent, crystaline and has the sp. gr. of 2,78.

Analysis by P. T. Cleve.

S̈i 45,60; Ä̈l 31,96; F̈e 2,08; Ċa 17,50; Ṁg 0,59; K̇ 0,47: Ṅa 1,10 loss by ignition 0,45. Sum. 99,75.

The ratio of oxygen in $\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i :: 1 : 2{,}76 : 4{,}33$. or 1 : 3 : 4 and the formula is consequently Ca O, $Si O_2$ + $Al_2 O_3$. $Si O_2$.

Anorthite from S:t Eustatius is analysed by *H. S:t Claire Deville* (Ann. de Chim. et de Phys. [3] 40 p. 286).

31. *Epidote* is very common. Fine crystals are found in Puerto Rico (Rio blanco and Rio Prieto); in S:t John (Virg. Isds) at Brown's Bay in syenite, at Belmont (Tortola) commonly accompanied by garnet; on Bucks Island (S:t Thomas) uncrystalized in diabase. On Bucks Island near S:t Croix smaller granules of epidote occur densely imbedded in a

stratum of gray limestone. Epidote also occurs in the granite of Beef-Island (near Tortola) and in quartz-veins on Culebra and S:t Thomas etc.

32. *Garnet* is found in handsome crystals in Puerto Rico (at Rio blanco in dodecahedrons of greenish or brown colour). Brown crystals of this mineral are found in the diorite of Brown's Bay in S:t John. In the limestone at the westend of Tortola there are numerous granules of garnet, and in the stratified rocks of Mary's Point (S:t John) and of the smaller Virgin Islands (Cooper's Island, Ginger Island etc.), it is an important ingredient. Garnet (black and greenish) is found also, in the stratified silicious limestone of S:t Martin.

33. *Mica.* Dark mica in small leaves enters into the composition of the diorite of the Virgin Islands, and occurs also in the granite and pegmatite of these islands.

34. *Desmine* occurs in small, transparent crystals in fissures in the diorite at *Brown's Bay* (S:t John), and also in fissures in metamorphic, stratified rocks at *Mary's Point* (S:t John), accompanied by calcarious spar. It is found also in crystals near *Brandwyn Bay* (Tortola).

According to an analysis by Mr Th. Fiebelkorn the desmine from Mary's Point is composed of:

S̈i 56,02; Ä̈l 17,23; Ċa 5,68; Ṅa 2,15; Ḣ (before 100°) 2,36 Ḣ (by ignition) 17,06. Sum, 100,50.

Ratio of oxygen in Ṙ : R̈ : S̈i : Ḣ.. 1 : 3,8 : 13,7 : 7.

35. *Laumontite* is found on *S:t Bartholomew,* (near S:t Johns), in fissures of conglomerates in whitish, opake, crystals. It occurs also, in Anguilla together with calcarious spar and Thomsonite in a kind of black amygdaloid rock.

Analysis 1. of Laumontite from *S:t Bartholomew* sp. gr. 2,28, by Dr Th. Nordström.

2. Laumontite from *Anguilla,* by Mr L. J. Westman.

	S̈i	Ä̈l	Ċa	Ṅa	K̇	Ḣ (before 100)	Ḣ (ignition)	F̈e	ĊaC̈	Sum.
1.	53,67	20,44	9,79	0,59	1,25	2,20	» 11,32	» 0,59	—	99,75.
2.	47,60	17,95	8,77	1,39	2,82	2,20	» 11,33	» —	7,72	99,78.

36. *Prehnite* occurs in small whitish, radiating, masses in the pegmatite-granite of Beef-Island (Tortola) sp. gr. 2,98.

Analysis (of mineral dried at 100°) by P. T. Cleve.

S̈i 44,06; Ä̈l 22,94; F̈e 1,98; Ċa 26,62; Ḣ 4,44; Sum. 100,04.

37. *Thomsonite* is found in black amygdaloid near Sandy Bay on Anguilla. It forms whitish, radiating nodules.

Analysis by Mr Nordström.

S̈i 38,20; Ä̈l 31,29; Ċa 12,33; Ṅa 3,59; Ḣ (before 100°) 0,83; Loss by ignition 12,86; Sum. 99,10.

38. *Calcarious spar* is very common in the north-eastern islands. Fine crystals are found in the fissures of gray limestone in *S:t Bartholomew.* Large crystaline and transparent masses in *Anguilla.* In *S:t Eustatius* I have found fibrous lime in fissures of trachyte.

39. *Carbonate of Iron* occurs in fissures of the felsite-conglomerate of S:t Thomas and in the diorite of Virgin Gorda, Cooper's Island etc.

40. *Carbonate of Lead* is found in the lead-mines of S:t Bartholomew in small white or reddish-white crystals.

41. *Malachite* occurs in Puerto Rico (Rio Blanco) Virgin Gorda, and S:t Bartholomew.

42. *Blue carbonate of Copper* is found in small fine crystals and also uncrystalized in the lead-mines of S:t Bartholomew.

43. *Titanite* (Sphe'n) is very rare and found in almost microscopical yellow crystals in the diorite of Brown's Bay (S:t John), and in quartz-veins in the same island.

44. *Barytes* (Heavy Spar) occurs in large white masses in the lead-mines of S:t Bartholomew.

45. *Celestine* is found in small fine transparent and colourless crystals in the interior of fossil shells at Brimstone Hill (S:t Kitts). The crystals have the form $P\breve{\infty} . P\bar{\infty} . \infty P$.

46. *Anglesite* is found in S:t Bartholomew in the form of grayish white, scarcely crystaline, masses. It has evidently been originated by oxydation of galena.

47. *Double sulphate of sodium and alumina (Natronalaun)* is found in S:t Bartholomew in the walls of a cave near the sea, not far from Grand fond. It occurs here together with Gypsum and Bartholomite. The mineral is produced by alteration of pyrites, imbedded in rocks containing alumina and continually irrigated by spray from the sea. The mineral occurs in small snow-white crystaline masses of thin scales. It is very soluble in water.

According to an analysis by P. T. Cleve it contains:

$\ddot{S}$ 45,64; $\ddot{Al}$ 14,50; $\dot{Na}$ 9,25; $\dot{H}$ 31,11 Sum. 100,50.

From the formula $\dot{Na}\ \ddot{S} + \ddot{Al}\ \ddot{S}_3 + 12\ \dot{H}$ one may calculate:

$\ddot{S}$ 45,68; $\ddot{Al}$ 14,63; $\dot{Na}$ 8,85. $\dot{H}$ 30,84 Sum. 100,00.

48. *Bartholomite*, a new compound of basic sulphate of iron and sulphate of sodium. It occurs together with the preceding mineral in S:t Bartholomew and is also produced by alteration of pyrites. It forms yellow nodules composed of small needles.

The analysis of this mineral by P. T. Cleve has given:

Na Cl 2,88; Insoluble matter 3,56; $\ddot{S}$ 44,75; $\ddot{Fe}$ 22,71; $\dot{Na}$ 17,08; $\dot{H}$ 8,08; $\dot{Mg}$ 0,63 Sum. 99,69. — If we subtract from the result 2,88 Na Cl; 3,87 $\dot{Mg}\ \ddot{S} + 7$ aq; 3,56 insoluble matter, and calculate the rest in 100 parts we get $\ddot{S}$ 48,66; $\ddot{Fe}$ 25,41; $\dot{Na}$ 19,11; $\dot{H}$ 6,82 Sum. 100,00.

The formula $2\ \dot{Na}\ \ddot{S} + \ddot{Fe}\ \ddot{S}_2 + 2\ \dot{H}$ requires $\ddot{S}$ 50,00 $\ddot{Fe}$ 25,00 $\dot{Na}$ 19,38; $\dot{H}$ 5,62. Sum. 100.

The mineral is thus closely related to *Botryogen*.

49. *Gipsum* is found in very different kinds of rocks. In volcanic and trachytic rocks it occurs in several islands as Saba, S:t Eustatius etc. In clay or marl it is found in Anguilla, and also in S:t Bartholomew.

50. *Sombrerite (Collophane* of Sandberger) $3\ Ca\ O, PO_5 + HO$. Phosphate of lime is found in the small island of Sombrero, where it occurs in many different forms. Some

of it has the appearance of amber and is half transparent; other specimens have formerly been corals or limestone full of fossils; the carbonate of lime having been exchanged for phosphate.

Concerning the composition of the phosphate of Sombrero and of other West-Indain Islands see:

Phipson and Julien in Sill. Am. J. Sc. and Arts Vol. XXXVI (1863) p. 423.

Taylor Sill. Am. J. Sc. and Arts (1857) p. 177.

Sandberger Leonh. & Gein. Neu. Jahrb. für Min. (1870) H 3. p. 308.

D'Adhemar Bull. Soc. chimique de Paris 1868 p. 315.

See also for the formation of the phosphate Hague: On Phosphatic Guano-Islands of the Pacific Ocean (Sill. Am. Journ. [11] 34. 1862) p. 224.

Rocks from the North-eastern West-India Islands.

1. *Limestone* without fossils occurs in the Virgin Islands, as in Ginger Island (light-gray crystaline), Congo Cay (grayish-blue crystaline with parallelopipedic cleavage), S:t John between Brown's Bay and Mary's-Point (hard gray sometimes with Wollastonite,), Tortola (the west-end) and Great Thacht Island (hard, gray, crystaline and often containing numerous garnets).

Compact limestone with traces of fossils and of grayish colour is found at Judith's Fancy on the island of S:te Croix. Gray, compact limestone with fossils occurs in S:t Bartholomew.

White, hard and compact limestone with fossils occurs in Puerto Rico, Anguilla, Anegada, Sombrero etc.

Soft and chalk-like limestone is the constituent of Brimstone Hill in S:t Kitts.

Coral-limestone occurs in S:te Croix.

Recent coral-sand-stone occurs in most of the West-India Islands along the shores. It consists of small worn pieces of shells, corals and calcarious algæ bedded together to compact banks.

The surface of the limestone is often in the West-Indies very rough and contains numberless small pores.

Silicious limestone or perhaps more correctly *Silicious marl-stone* is a gray or greenish, hard and stratified rock, which often contains garnet or epidote. It frequently occurs interstratified with metamorphic rocks as micaslate, amphibolitic slate, clayslate, etc., and is very common in the cretaceous formation of the Virgin-Islands and also in the island of S:t Martin (probably of eocene date).

Marl. White chalk-like marl occurs in thick beds in the south-western part of S:te Croix. One specimen, taken near Mary's fancy, has been analyzed by Mr C. O. Lundholm. It contains $\dot{C}a\,\ddot{C}$ 71,33; $\dot{M}g\,\ddot{C}$ 0,72; $\ddot{S}i$ 14,96; $\ddot{A}l$ 3,45; $\ddot{F}e$ 2,00; $\dot{K}$ 0,11; $\dot{N}a$ 0,06; $\dot{H}$ and loss 7,37. Sum. 100.

2. *Quartzite* in the form of veins is very common in the creataceous formation of the Virgin-Islands. Large masses of a kind of quartzite, probably metamorphic sandstone, is found on Virgin Gorda in the middle part of the island.

3. *Coal* of miocene date is said to occur in Puerto Rico and in Anguilla.

4. *Granite* occurs in two different forms in the cretaceous formation of the Virgin-Islands, viz: *Pegmatite* or granite occurring in veins and *Granular granite* occurring in dikes and probably of eruptive origin.

The pegmatite is always coarse and crystaline, composed of quartz, white oligoklase, reddish orthoklase and very little mica. It contains occasionally epidote, hornblend, prehnite and magnetic iron. This variety is found in veins in the anorthite-diorite of Beef-Island, at Belmont (Tortola) and in Great Thacht-Island.

Granular granite is a more or less fine-grained mixture of quartz, feldspar (oligoklase preponderating) and mica. The quartz is glassy, half transparent and commonly crystalized into pyramids, the feldspar occurs in rather small grains, often distinctly striated and of a whitish-gray or reddish colour. The mica is black or green and occurs in hexagonal leaves or needles. It is sometimes replaced by talc. It seems to graduate into felsite and always occurs in dikes. This rock occurs on Buck's-Island (near S:t Thomas) in dikes intersecting the diorite, and in the small Virgin-Islands as Peter's Island, Salt-Island and Cooper's Island, also intersecting the stratified metamorphic rocks. The small cays between Tortola and Virgin Gorda, George Dog etc. seem to consist of the same kind of rock or perhaps a crystaline variety of felsite. The rock in the cay of George's Dog consists of a mixture of reddish and whitish feldspar, some quartz, very little mica and greenish hornblend.

Granular granite from Buck's Island has the sp. gr. 2.72 and contains according to an analysis by Dr. TH. NORDSTRÖM.

S̈i 64,71; Äl 15,09; F̈e 2,56; Ċa 4,51; Ṁg 1,16; K̇ 1,38; Ṅa 5,29 Ḣ 4,86. Sum. 99,56.

The rock from George's Dog sp. gr. 2,701 contains, according to an analysis by P. T. CLEVE.

S̈i 71,60; Äl 13,63; F̈e 3,03; Ċa 3,37; Ṁg 0,94; Ṅa 4,54; K̇ 1,31 Ignition 0,63. Sum. 99,04.

The great quantities of lime and sodium indicate that a kind of oligoklase is here the preponderating feldspar.

5. *Felsite*, a mixture of feldspar and quartz, of which component parts the proportions are highly variable in different specimens, as is easily seen from the following analyses.

I. Felsite from »*Adlers villa*» *S:te Croix*, somewhat altered, compact, in small pieces half translucent. Sp. Gr. 2,702. Analysis by P. T. CLEVE.

II. Felsite from *Red-Point* (S:t Thomas). Dirty white, compact with small round spots of quartz. The structure of the rock is basaltic. Sp. Gr. 2,64. Analysis by P. T. CLEVE.

III. Felsite from the »*Sound*» (Virgin Gorda). Gray, micro-crystaline, with a small quantity of hornblend. Sp. Gr. 2.69. Analysis by Dr. TH. NORDSTRÖM.

IV. Felsite from *Regis Point* (S:t Thomas). Brownish gray, compact, and with small scattered reddish dots. Sp. Gr. 2,637. Analysis by P. T. CLEVE.

	I.	II.	III.	IV.
$\ddot{S}i$	63,89	80,79	69,33	73,97
$\ddot{A}l$	15,08	11,13	12,77	12,09
$\ddot{F}e$	4,63	0,35	2,19	2,90
$\dot{C}a$	9,00	0,21	7,23	—
$\dot{M}g$	1,06	—	1,03	1,03
$\dot{N}a$	1,00	4,22	4,75	3,38
$\dot{K}$	3,95	1,85	0,42	3,55
$\dot{H}$ (ignition)	1,45	1,26	1,47	1,54
Sum.	100,06	99,81	99,19	98,46

In the cretaceous formation felsite is a very important rock, and it occurs also in a great number of different forms. Sometimes the structure is compact, sometimes microcrystaline. In some varieties it is impossible to distinguish the component minerals, but in others quartz in small spots or pyramids may be seen distinctly, as at Cocolus Bay and Grass Cay (S:t Thomas), in which case the rock is quartz porphyry, or else the feldspar is seen in small crystals in a compact mass. In the latter case the rock may be called felsite-porphyry.

The rock occurs massive or in dikes and is consequently in all probability eruptive, but it occurs most often in stratified beds, and it is then an igneo-sedimentary rock.

The massive variety has sometimes an irregular angular cleavage, often its structure is parallelopipedic (as in Virgin Gorda) or basaltic, (as near Red Point, S:t Thomas).

Compact felsite interstratified with micaceous scales occurs in Dead-man's Chest.

In the form of breccia the felsite is very common. The breccia exhibits a great number of varieties, sometimes it has the coarseness of common sandstone, and sometimes the pieces in the breccia are some inches in diameter.

A peculiar variety of felsite occurs in the island of *S:te Croix* around the town of Christianstaed. Here it forms a kind of variolite, very distinct when the surface of the rock has been altered by atmospheric action.

A special variety of felsitic breccia is the »*bluebeache*», the most common rock in the Virgin-Islands. It is a breccia or conglomerate of felsite containing much hornblend commonly altered to a chlorite-like mineral, which gives the rock a dark-green and bluish colour. Further on in treating of the breccias, I shall give a more complete description of this rock.

The colour of the felsite is commonly light, whitish, grayish, or reddish. Through alteration it commonly gets the rose or bloodred colour, which is so characteristic in this rock on the southern coasts of S:t Thomas and S:t John. When the alteration is strong the rock graduates into kaolin. Sometimes the felsite contains some mica or talc and may then be called *protogine felsite*, and when the quantity of the latter ingredient increases the rock graduates into talc-slate. In many places in the eastern parts of *S:t John* such

gradual passages from felsite to a kind of fine-grained talc or mica-slate are to be found. In some places the felsite graduates into clay-slate as on the north side of S:t Thomas, near *Maho Bay*.

6. *Syenite-Porphyry* occurs in the eocene formation of *S:t Bartholomew* and probably also in *S:t Martin*, where I found loose boulders of this rock.

It appears to be a mixture of orthoklase, oligoklase and very little hornblend. It does not contain quartz in any quantity. The mass is gray or dirty greenish, compact and contains many small white crystals of feldspar or black shining needles of hornblend. The rock is evidently eruptive, it has a parallelopipedic or more commonly globular-concentric structure. It is very hard and is sometimes employed as building-stone in the town of S:t Bartholomew.

Its Sp. Gr. is 2,61, and one analysis by P. T. Cleve has given:

$\dot{S}i$ 66,28 $\ddot{A}l$ 16,23 $\ddot{F}e$ 2,71 $\dot{F}e$ 1,62 $\dot{C}a$ 4,03 $\dot{M}g$ 1,03 $\dot{N}a$ 3,36 $\dot{K}$ 1,60 $\dot{H}$ 2,65. Sum. 99,51.

7. *Diorite.* A crystaline granular mixture of oligoklase, hornblend and some mica. The rock occurs to a great extent in the cretaceous formation of the Virgin-Islands, and also in S:t Martin, which latter is probably of eocene formation. In Crab Island the diorite is the ruling rock; in S:te Croix also diorite is noticed near South-Gate and in the small rock called Green Cay, in which latter spot the rock is very coarse and contains some quartz. The little Buck-Island near S:t Thomas consists of diorite, penetrated by numerous trap-dikes. In the islands bordering the Francis Drake's Channel, and also in. Virgin-Gorda and S:t John, the diorite occurs, and it is very probable, that the channel has been excavated in this rock of comparatively easy decomposition, which has originally formed an enormous large mass here situated in the synclinal axis of dipping metamorphic and stratified rocks.

The diorite of the Virgin-Islands has a great resemblance to syenite, being of a whitish colour from feldspar preponderating.

The feldspar is a variety of oligoklase containing much lime (Hafnefjordit). The analysis of that mineral has been given previously.

Hornblend occurs in a smaller quantity. It has a greenish black colour.

Greenish or bronze-coloured mica is to be regarded as an almost constant component and the rock may consequently be classed as Mica-diorite.

The diorite contains a little magnetic iron, however only a very small percentage. Among accessorial minerals found in the diorite I may mention *epidote* in crystaline masses or uncrystalized compact concretions (Brown's Bay, S:t John); *titanite* in small almost microscopical honey-coloured crystals; *garnet* of brownish colour and small quantities of copper-minerals. In fissures in the diorite *desmine*, *carbonate of iron* and white *quartz* are sometimes found. The rock is often penetrated by numerous dikes with diabase or granular granite.

The following analysis will show the chemical composition of the diorite:

1. Diorite from *Mary's Point* in S:t John, Sp. Gr. 2,801. contains only traces of magnetic iron. The analysis of the feldspar is given above. Analysis by P. T. Cleve.

S̈i 59,24 Ä̇l 18,16 F̈e 3,26 Ḟe 3,56; Ċa 6,31 Ṁg 2,84 Ṅa 4,00 K̇ 1,31 ignition 0,87 Sum. 99,55.

2. Diorite from Beef-Island Sp. Gr. 2,860 contains 1,27 percent magnetic iron. Analysis by P. T. CLEVE.

S̈i 61,35 Ä̇l 15,39 F̈e 4,41 Ḟe 3,40 Ċa 6,60 Ṁg 3,32 Ṅa 3,87 K̇ 0,95 Ḣ 0,58. Sum. 99,87.

3. Diorite from *Ginger Id.* Analysis by P. T. CLEVE. The rock is more fine grained and darker coloured than 1 and 2 and occurs in *strata* imbedded in unstratified diorite. It may be termed stratified diorite.

S̈i 53,85 Ä̇l 17,15 F̈e 4,08 Ḟe 6,95 Ċa 8,99 Ṁg 5,29 Ṅa 3,01 K̇ 0,24 Ḣ 0,58. Sum. 100,14.

4. Diorite from *S:t Martin* near the town of *Philipsburg*, eruptive and light-coloured Sp. Gr. 2,72. Analysis by P. T. CLEVE.

S̈i 65,61 Ä̇l 17,26 F̈e 2,47 Ċa 7,66 Ṁg 2,50 Ṅa 4,19 K̇ 1,09. Sum. 100,78.

One may conclude from the small quantity of silica that the rock contains no quartz, and from the little quantity of potash that orthoklase does not enter in the composition.

The diorite is in most places unstratified and in some cases I have distinctly seen that the rock has been injected in a liquid state into branching veins in the surrounding rock. Very fine specimens of diorite occurring in this manner, are exhibited at Brown's Bay in S:t John, also at S:t Martin in the seacliffs near Philipsburg. In other spots no traces whatever are to be found of a violent intrusion into the surrounding rocks at their contact with the diorite. Thus in several of the small islands south of Sir Fr. Drake's Channel one may find diorite alternating in regular strata with amphibolitic schists and also gradual passages from those schists to massive diorite without any traces of stratification. It will not be easy to account for these differences as the diorite evidently belongs to the same mass. I think that the contradiction may be explained by supposing that the diorite is only a strongly metamorphosed clay slate and that the heat has given rise to the change and been increased also, through the same metamorphic action and in some parts of the mass even been strong enough with the aid of water and a powerful pressure to reduce the rock to a molten state. The gradual passages from diorite to amphibolitic schists and from them to clayslate make the hypothesis very probable, and the heat necessary to melt the rock with the aid of water and pressure, need not necessarily have been very high. It is also of interest to remark the fact, that the stratified rocks on both sides of the strait between S:t John and Tortola, where the mass of diorite is not very thick, dip in an opposite direction to the axis of the strait, when at some distance north and south of Sir Francis Drake's Channel, where the diorite has evidently been of an enormous thickness, the strata dip to the south as well in Tortola as in the small Virgin-Islands. The strata of the latter islands may be regarded as the continuation of the stratified rocks on the northern part of S:t Thomas and S:t John, where the dip is to the north. The change of dip is probably due to an inerease in the volume of the rock by its change to diorite.

I believe, consequently, that the diorite-mass is a volcanic hearth in fossil state, and I cannot participate in the common spinion, that the volcanic rocks are emanations from

a common molten igneous mass in the interior of the earth. The great variety in the chemical composition of the volcanic rocks, even in those from the same volcano, does not well harmonize with the hypothesis of an igneous molten mass in the interior of the earth. The heat produced by metamorphosis of mountain masses of many miles in extent may also be immense if it cannot escape, and may under favourable circumstances, give rise to volcanic phenomena.

The diorite of the Virgin-Islands has generally a very fine concentric-globular structure. It encloses in a more easily decomposed mass rounded concretions of concentric layers. These concretions are sometimes of an enormous size, being often as large as small houses, and the altered surface of the diorite is mostly covered by numerous blocks having the appearance of erratic blocks, which they are not by any means.

8. *Diabase* is a solid greenish-black fine-grained rock, in which one can scarcely distinguish the constituting minerals. In some varieties crystals of augite are scattered through the mass and by the chemical analysis one may take it as most probable that the feldspathic mineral is labradore, or perhaps also oligoklase. The black colour seems to be due to a chlorite-like mineral produced by alteration of the augite.

The diabase is very common in the formation of the Virgin-Islands, where, in the form of dikes, it penetrates bluebeache, diorite, felsite and sometimes, as in Whisling Cay near S:t John, stratified rocks. Generally the dikes with diabase are very narrow but larger masses also occur, as in the Hans Lollik islets north of S:t Thomas.

The colour of the diabase is mostly dark-green or black and it is commonly fine-grained, but in *Mariebluff* in S:t John it has an amygdaloidal structure. Augite often occurs in distinct crystals in the mass, as in *Buck's-Island*, *Coki Point* and *Hans Lollik, (S:t Thomas)*, giving rise to augitic porphyry. As an accessorial mineral in the diabase I have found epidote. Sometimes the diabase encloses fragments of the surrounding rock, and the dikes are generally most fine-grained near the surrounding rock and more crystaline in the middle, facts proving the eruptive nature of the rock.

The chemical composition of the diabase of the West-Indies may be seen from the following analyses.

I. *Buck's-Island* (S:t Thomas); black with crystals of augite. Sp. Gr. 2,854. Analysis by P. T Cleve.

II. *Coki-Point* (S:t Thomas); black with crystals of augite. Sp. Gr. 2,902. Analysis by E. Eklund.

III. *Whisling Cay* (S:t John); grayish-black, fine-grained. Sp. Gr. 2,895. Analysis by P. T. Cleve.

IV. *Coral-Bay* (S:t John); distinctly crystaline. Sp. Gr. 2,960. Analysis by P. T. Cleve.

V. *Red Point* (S:t Thomas); dike in felsite. Sp. Gr. 2,905. Analysis by P. T. Cleve.

	I.	II.	III.	IV.	V.
$\ddot{S}i$	48,12	48,42	54,07	49,84	52,55
$\ddot{A}l$	18,60	17,49	16,30	18,32	14,20
$\ddot{F}e$	4,00	6,79	5,75	4,16	9,43

Ḟe	6,30		4,34		5,84		5,21		6,50
Ċa	7,36		9,83		7,63		12,31		6,68
Ṁg	6,16		5,35		3,41		3,93		4,03
Ṅa	4,11		3,98		4,00		3,24		4,51
Ḳ	1,09		0,55		0,90		—		0,20
Ḣ	3,63		2,68		1,35		2,05		1,62
	Sum. 99,37		99,43		99,26		100,06		99,72

9. *Labrador-Porphyry*, in chemical composition closely related to the diabase, is in the West-Indies such a distinct kind of rock that I may treat of it here as a separate species. It is found only on Culebra, which island seems to be entirely formed of that rock. The Labrador-porphyry is a dark-brown or grayish black and fine-grained rock, and contains numerous whitish crystals of feldspar, which, judging from the chemical composition of the rock, are labrador. Those crystals are commonly arranged in star-like groups or crossing one another. Also occur in the mass small needles of green augite.

The Sp. Gr. of the rock is 2,87, and the chemical composition, according to an analysis by Dr. Th. Nordström, the following:

S̈i 52,55; Ä̈l 14,96; F̈e 5,80; Ḟe 6,19; Ċa 7,05; Ṁg 3,22; Ṅa 5,37; Ḳ 2,83; ignition 2,48. Sum. 100,45.

The Labrador-porphyry is a massive rock, in general with a fine parallelopipedic or polygonal structure. It encloses numerous veins with rock-crystals, red iron-silex, green quartz or calcarious spar, sometimes, also, epidote or a chlorite-like mineral.

10. *Anorthite-Diorite*, is a crystaline mixture of anorthite (analysis of that mineral is given above), hornblend, and titaniferous magnetic iron. The rock is seen only in Beef-Island and occurs perhaps also in Virgin-Gorda. In the former island it form a mass enclosed in diorite.

Its Sp. Gr. is 3,059, and the composition according to an analysis by Mr. Patr. Peterson:

S̈i 44,60; Ä̈l 15,28; F̈e 8,50; Ḟe 8,03; Ċa 14,50; Ṁg 6,82; Ṅa 0,33; Ḳ 0,01; T̈i 0,92; Ḣ 0,56. Sum. 99,65.

With the magnet I was able to extract 7,5 percent of magnetic iron.

The anorthite is grayish white, half-transparent and sometimes it shows a fine twin-striation.

The hornblend forms black, shining crystals, sometimes of a large size. The magnetic iron occurs in small grains penetrating the rock.

The anorthite-diorite has a polyhedric or spheric structure and contains veins with quartz or pegmatite-granite.

As accessorial minerals in the rock I have found epidote and some traces of copper-minerals.

11. *Trachyte* is the ruling rock in the volcanic islands as Saba, S:t Eustatius, S:t Kitts, Montserrat etc. The rock of Saba is composed of a dirty-red porous mass in which

are imbedded numerous white crystals of glassy feldspar (easily melted by the blow-pipes) some needles of hornblend and also very few small greenish crystals of augite.

The Sp. Gr. is 2,71.

The rock of Saba has been analysed by Dr. Th. Nordström.

$\ddot{S}i$ 60,80 $\ddot{A}l$ 16,34 $\ddot{F}e$ 0,68 $\dot{F}e$ 5,14 $\dot{C}a$ 6,92 $\dot{M}g$ 1,47 $\dot{N}a$ 6,71, $\dot{K}$ 1,12 $\dot{H}$ 0,37. Sum. 99,55.

The small quantity of potash as well as the presence of much lime and sodium prove that the rock is chiefly composed of oligoklase (andesine?) or microtinite, and as the low quantity of silica indicates the absence of quartz, this trachyte may be classed as microtinite without quartz.

Near the sulphur-mines of Saba the trachyte is changed to a kind of alum-stone. Such an altered trachyte has been analysed by Mr. Th. Fiebelkorn who has found it to contain:

$\ddot{S}i$ 34,10 $\ddot{\ddot{S}}$ 32,00 $\ddot{A}l$ 17,82; Al_2 Cl_3 5,47 K Cl 0,10 $\dot{H}$ 12,00. Sum. 101,49.

Thus by action of vapours containing sulphuretted hydrogen the rock has been deprived of its iron, lime, sodium, and a part of the silica, the former having been transformed to soluble sulphates and swept away.

12. *Mica Schists* are found in subordinate strata in the small Virgin-Islands as Salt Id, Peter's Id and in the northern part of S:t John. The mica always occurs in small dark scales. Schists of grayish or reddish colour and composed of very small scales of talc or mica occur near Caroline Estate in S:t John. It graduates into felsite, from which rock it seems to have originated by metamorphosis. In other places the mica schists seem originally to have been clay-slate as in the small islets between S:t John and S:t Thomas, and in Whisling Cay near S:t John.

13. *Clay-slate.* Black clay-slate, containing no fossils and in appearance resembling silurian clay-slate, is in the island of *S:te Croix* an important rock, constituting several high hill or mountains. It is also found in the northern part of S:t Thomas and S:t John. In Tortola I found the rock near Coxheat.

By metamorphosis the clay-slate is transformed in some places (as in S:t Croix, near Goathill, and at a spot near Christianstæd) to lydian stone or to a kind of hard gray chert or quartzite.

In other places may be seen gradual passages from clay-slate to mica slate, hornblend-slate and diorite. The smaller islands south of Sir. Fr. Drake's Channel, as also the north of S:t Thomas and S:t John, afford a very good opportunity for the study of those rocks.

14. *Chert-breccia* (Hornsteins-breccia). As such I consider a yellowish-white alveolar rock, probably originating from metamorphosis of volcanic breccias. It occurs in *S:t Bartholomew* in great extent near Grand fond.

15. *Limestone-breccia,* a rock composed of angular pieces of yellowish-white limestone cemented by a fine-grained red matter, occurs in fissures in the miocene formation of Anguilla. It contains bones of extinct mammals and shells of still living air-breathing mollusca. In the composition of the rock there is also some phosphate of lime.

16. *Magnetic-Iron-sand* occurs in a small quantity on Beef-Island near Tortola, where it has been washed down from the anorthite-diorite.

17. *Felsitic breccia.* Of that rock I have already treated in the article on Felsite.

18. *Bluebeache*, a rock thus named by the inhabitants, is a kind of felsitic trap conglomerate or breccia, varying very much in appearance. It has generally a dark bluish or greenish colour, sometimes also brown. It consists of angular pieces of felsite, porphyry, rounded scoriæ etc., of various sizes, imbedded in a darkgreen mass and occasionally containing hornblend or chlorite. Often its structure of conglomerate is so obliterated, that one may consider the rock to be a kind of trap or porphyry. In fine-grained varieties of this sort, the rock often has a fine spheroidal-structure. Sometimes the hornblend increases to such a degree that the rock may be mistaken for diorite. It is very likely that the clay-slate of the Virgin-Islands is only an exceedingly fine-grained variety of bluebeache.

Near Virgin-Gorda, in the small island of Prickly Pear occurs a remarkable variety in the form of an argillaceous, bluish-gray very fine-grained mass.

The bluebeache belongs to the cretaceous formation of the Virgin-Islands, S:te Croix and Puerto Rico.

19. *Porphyritic-breccia, conglomerate* and *tufa,* very much resembling bluebeache, are igneo-sedimentary rocks of the eocene formation of *S:t Bartholomew* and *S:t Martin.* The rock, varying in an extraordinary degree, is very difficult to describe or characterize. It is often stratified and alternates in *S:t Bartholomew* with strata of fossiliferous limestone. It is composed of larger and smaller fragments of different kinds of rocks, as volcanic scoriæ, small pieces of an altered rock, probably clay-slate, and of porphyry, etc. In different places the rock is more or less coarse or fine-grained, sometimes resembling claystone or clay-slate of a light colour.

The more fine-grained varieties frequently contain smaller crystals of feldspar, and are thus a kind of porphyry. It has sometimes a fine variolitic structure.

It contains very often fossils or nodules of fossiliferous limestone which proves it to be evidently of submarine origine.

By metamorphosis the rock is sometimes much altered. Thus chert-breccia and quartzite occur in S:t Bartholomew which have obviously been breccia in former times.

20. *Trachytic tufas,* composed of small quantities of feldspathic and often pumiceous ashes, occur in the volcanic islands, as in Saba, S:t Eustatius, S:t Kitts, etc.

VI. Notes on the geology of the other West-India Islands.

Cuba. The geology of this large island is very little known. In the history of Cuba by *Ramon de la Sagra* a chapter is devoted to the geology of the island*). The greatest part of the island is covered by a large and thick limestone formation, which, to judge from the fossils, seems to be of the same geological age as the limestone of Jamaica, S:t Domingo and Puerto Rico etc., or the miocene age. The fossils, of which

*) Histoire physique, politique et naturelle de l'ile de Cuba T. I. p. 107 Paris 1842.

d'Orbigny has published some illustrations belong partly to still living species and partly to extinct forms, found also in the miocene rocks of Anguilla and Puerto Rico. In the island of Cuba, too, an elder formation occurs, containing syenite associated with serpentine, basaltic rocks and brown saccharoid lime-stone. That formation is remarkable for the occurrence of very rich metalliferous veins*) and bituminous coal. The age of this formation, in which no fossils are found, is unknown.

*Jamaica***). The geology of this large island is far better known than the geology of the other West-India islands. We are especially indebted for our knowledge of the island to Mr. BARRETT, whose early decease was unfortunately a great loss to science.

The oldest fossiliferous rocks of Jamaica belong to the cretaceous formation. They are visible in the eastern part, near *Bath*, as well as in the interior of the island in the *Clarendon* district. The fossiliferous rocks rest upon igneous conglomerates and porphyries. They are very disturbed strata, sometimes almost vertical, sometimes raised at an angle of 40°—50°. The strata consist of compact limestones, shales etc. Among the fossils are *Nerinæa*, *Acteonella lævis* d'Orb, *Orbitoides* and *Rudistes (Barettia Monilifera* Woodw). The formation is believed to be an equivalent to the European »Turonien». To judge from the description, the petrographical character of the rocks seems to have a great resemblance to that of the rocks of the Virgin-Islands. The eocene formation of Jamaica is well developed and it forms beds of 1,000 meters in thickness. The rocks of the lower part of the eocene formation are porphyritic conglomerates, and in the upper part shaly and sandy beds occur. Some fossils are found in the upper part, and among them some corals, known from the eocene beds of the old world. It seems probable, that the eocene formation of Jamaica dates from the more ancient part of that time.

The greatest portion of the surface of Jamaica is covered by a hard and white limestone-rock, at least 600 meters thick. It contains only few fossils and rests in some parts unconformably and in others conformably upon strata of about 200 meters in thickness. The latter beds consist of sand, marls or various calcarious rocks and contain a

*) Descriptions of these veins are given by Mr ANSTED Quart Journ. Geol. Soc. Vol. 12, 1856 p. 144.

**) Papers published on the geology of Jamaica and of which I am cognizant, are:

1827 H. DE LA BECHE. Remarks on the geology of Jamaica Transact, Geol. Soc. of Lond. II Ser Vol. II, part II, p. 143—195.

1856 A. S. ORSTED. Skildring af naturen paa Jamaica (Tidskrift for populære framstillingar of naturvidenskaben p. 80).

1860 BARRETT. On some cretaceous rocks in the south eastern portion of Jamaica. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 16 p. 324.

1862 SAWKINS. On the association of granite with Tertiary strata near Kingston, Jamaica. Quart. Journ. Geol. Vol. 19 p. 35.

1863 CARRICK MOORE. On some Tertiary Shells from Jamaica with a note on the corals by P. MARTIN DUNCAN and a note on some nummulinæ and orbitoides by R. JONES. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 19 p. 510.

1864 DUNCAN and WALL. »A notice of the Geology of Jamaica etc.» Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 21 p. I.

1866 GUPPY on the tertiary mollusca of Jamaica. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 22 p. 281.

large number of well preserved shells and corals. Some of the shells belong to species still living in the surrounding sea and some are extinct. The extinct species, as well as the corals, belong to types, in our time living in the Australian sea and the East-Indies. Some of the fossils also are known from the miocene beds of Malta, Vienna, Turin and Faluns. Consequently the formation is certainly of miocene date.

The most recent formation of Jamaica consists of alluvial beds around Kingston, Rio-Minho etc.

San Domingo. The greatest part of this large island is very little known to geologists. Only the northern part around the river *Yaqui,* is known from an able description by Colonel *Heneken**). The oldest formation consists of metamorphic and crystaline rocks and occurs in the *Cibao Mns.* They are covered by unfossiliferous rocks as greenstones, crystaline marble and micaceous schists, sometimes containing bituminous deposits. These rocks form the cordilleras of *Monte Christo.*

The younger formation begins with a red unfossiliferous sandstone, in horizontal or inclined beds, sometimes about 200 meters in thickness. Above the sandstone blue and green fossiliferous shales, argillaceous shales, and shingle-beds occur. They are called *Nivaje shale* and are about 200 meters thick. They are covered by tufaceous lime-stone in beds of about 100 meters in thickness. According to the paleontological researches of *Duncan, Sowerby* and *Moore* the Nivaje shale belongs to the miocene formation. In the southern part of San Domingo tertiary beds with large quantities of rock-salt have recently been found.

The Bahamas consist of a very large group of islands and cays, stretching from N. W. to S. E. between the West-Indies and Florida, north of Cuba and S:n Domingo. They are all very low and flat and probably of a very recent geological date**). They seem to have a very close resemblance to the island of Anegada, previously described.

Barbuda is a low and flat island north of Antigua. My only acquaintance with the geology of this island is derived from the following short description given by *Guppy****).

---

*) Litterature concerning the geology of S:n Domingo:

1843 Th. Haupt. Geognostische und bergmännische Bemerkungen über S:t Domingo. Karsten und Dechen. Archiv für Mineral. Geogn. Bergbau und Hüttenkunde. Band XVII, p. 536—672.

1850 Carrick Moore. On some Tertiary beds in the island of S:n Domingo from notes by T. S. Heneken with remarks on the Fossils. Quart. Journ. Geol. Soc. VI p. 39.

1853 T. S. Heneken. On some Tertiary Deposits on S:n Domingo with notes on the fossil shells by J. C. Moore and on the fossil corals by L. Lonsdale. Quart. Journ. Geol. Soc. IX p. 115.

1863 Duncan P. Mart. On the fossil Corals of the West-Indian Islands P:t I. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XIX p. 406.

1864 Duncan P. Mart. On the fossil Corals of the West-Indian Islands Part II. Quart. Journ. Geol. Soc. XX p. 20.

1868 Hatch. On a saliferous Deposit in S:t Domingo. Quart. Journ. Geol. Soc. XXIV p. 335.

1869 Ruschhaupt. On the salt-mines of S:t Domingo. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXV p. 256,

**) See Capt. R. J. Nelson. On the Geology of the Bahamas. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. IX p. 200 1853.

***) Guppy. On the relation of the tertiary formations of the West-Indies. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXII p. 578. 1866.

»Barbuda contains a formation resembling the coral-limestone of Barbados. It consists of a white calcarious deposit full of shells, all of which are, as far as I have examined, of existing species. The existence of a miocene formation in that island seems, nevertheless, to be indicated by the corals described by Dr. DUNCAN.»

As all the fossil shells of Barbuda appear to belong to still existing species and the miocene formation of the West-Indies contains comparatively few still living species, it may be found most probable that the formation of Barbuda is of a later date than the miocene time, unless miocene beds also occur in the island together with more recent strata.

*Antigua**). The island is composed of different kinds of rocks belonging to different geological ages. The oldest formation of Antigua is visible in the south-western corner where it forms a mountainous land with peaks, of which the highest rises about 406 meters above the sea-level.

This formation is composed of basalt of a globular structure and breccias, greenstone and porphyry. In that part of the island veins, containing heavy spar, are found.

Above this formation a series of stratified feldspatic clays of green or yellow colour occur. The strata dip generally 15°—20° to the north. Porphyry, greenstone and amygdaloid are found in this formation, which forms a band stretching from the *Five Island* division in *Dickinson Bay* to *English Harbour* and *Willough Bay*. Its highest point is Monkey-Hill. Near *Drews Hill* impressions of leaves, as also fossil wood and some shells and corals are found. A bed of hard, opake, white lime-stone rests *unconformably* upon this formation. It contains much chert, a great number of shells belonging to the genus *Cerithium* or *Melania*, silicified wood, and corals. The chert-formation occurs, according to DUNCAN, in the exact position of a fringing reef. The greatest part of the island is a hilly land, consisting of white and yellow marls and of more or less compact limestone etc. This formation contains a large number of fossil corals and shells, among which are also some terrestrial, but no fossil wood is found here. According to DUNCAN the fossil coral-fauna has no connection with the extant Caribbean, but it has a great affinity with the miocene fauna of Europe, as well as with what now exists in the Pacific Ocean. The fossil corals prove that the formation is of miocene date (DUNCAN), and according to Hovey about 70 percent of the fossil shells belong to still living species.

*Nevis***) is a high, conical and entirely volcanic island, south of S:t Kitts. It has hot springs, sulphur deposits, and also still working fumarols.

Redonda is a small and also volcanic island. (De Jonnés L'Hist. des Ant. Franc. pag. 79).

---

*) Litterature on the geology of Antigua:

1821 NUGENT. Description of Antigua. Transact. of Lond. Geol. Soc. 1 Ser. Vol. V pag. 459.

1839 HOWEY. Geology of Antigua. Sillim. Am. Journ. Vol. XXXV p. 75.

1863 DUNCAN P. M. On the fossil corals of the West-Indian Islands. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XIX pag. 408.

I have not had an opportunity to read the paper by NUGENT.

**) MACLURE. Journal of the Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia. Vol. I Part. I p. 145.

Montserrat is volcanic. The rocks are trachytic and consist of white sanidine intermixed with black hornblend. It is employed in the West-Indies as »fire-stone». The volcanic action still continues in form of souffrières, exhaling sulphuretted hydrogen (NUGENT Trans. Geol. Soc. Vol. I pag. 185. 1811).

*Guadeloupe**) consists of the two islands of Basse Terre and Grande Terre, separated by a narrow channel. The latter, or eastern of these islands, constitutes a flat, hilly land while *Basse Terre,* or the western, is an entirely volcanic and very high and mountainous island.

The oldest formation of Grande Terre comprises rocks, called by *de Jonnés* and *Duchaissaing* »*Pierre à ravets*», and »sables volcaniques remaniés par la mer». The formation contains in the lower part a yellow tufa with but few fossils, although above that stratum grayish black, loose volcanic sands with numerous fossils occur. On these beds is superimposed a hard, sonorous and fine-grained limestone, containing fossil *Terebratulæ. Duchaissaing* enumerates among the fossils, found in the sandy beds, *Arca umbonata*, *Pectunculus pulvinatus* Lamk and *Cyathina Guadeloupensis.* The *Pectunculus* is a well known species of the European Eocene formation and, to judge from the description, the series of strata greatly resemble the eocene beds of *S:t Bartholomew.* The surface-formation of Grande Terre consists of a white, tolerably hard, calcarious tufa, containing foraminifera and numerous fossils, most of which, according to *Duchaissaing,* belong to still living species. Among the fossil echinoderms several extinct species are recorded. Also the *Lunulites umbellatus* is said to have been found in these beds. It seems to me to be most probable that this formation is of miocene age, as, to judge from the descriptions, there are several points of resemblance to the formation of Anguilla. Mr. *Duchaissaing* considers the formation to be the »older pliocene».

The third formation, or the newer pliocene of *Duchaissaing,* consists of 1. *madrepore-formation,* along the coasts, only elevated 2—3 meters above the sea, of 2. *alluvium,* containing shells of the large *Succinea patula* Brug., and 3. »*terrain à galibis*», which is of a very recent date, and contains human skeletons or anthropolites mixed with terrestrial or beach-shells, corals and fragments of crabs.

The neighbouring islands of *Desirade* and *Marie Galante* consist according to MACLURE of horizontal strata of coralline limestone.

Basseterre is still an active volcano with four volcanic centers (according to de Jonnès). One of these called the »soufrière» made eruptions in 1778 and 1797. In Basse-

*) Treatises on Guadeloupe:

1817 MACLURE. Journ. of the Acad. of Nat. Scien. of Philadelphia. Vol. I. Part. I p. 134.

1822, DE JONNÉS, ALEX. MOREAU. Histoire physique des Antilles francaises. Paris.

1847, DUCHAISSAING, PIERRE. Bullet. de la Soc. Géol. de France 2:me Sér. Tome IV. Part. II p. 1093.

1855, » » Bullet. de la Soc. Géol. de France 2:me Sér. Tome XII p. 753.

1860, DAMOUR. Comptes Rend. Tome LI p. 559.

1863, PAYEN. Bullet. de la Soc. Géol. de France 2:me Sér. Vol. XX p. 475.

1866, GUPPY. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XXII p. 577.

Mr. CH. STE CLAIRE DEVILLE has published a work: Voyage Géologique aux Antilles, but I had no opportunity to see this work complete.

terre some fossiliferous deposits have been found by Mr. PAYEN. They contain shells of species still living in the Caribbean Sea except one *Terebratula*, which, according to Mr. DESHAYES, seems to be new. One of these deposits occurs at the hight of 40 meters, about 50 m. from the shore, and the other, which rests upon horizontal beds of volcanic rocks reaches the hight of 100 meters and is 200 meters from the sea. They seem to belong to the same geological time as Brimstone Hill in S:t Kitts.

*Dominica**) is separated from Guadeloupe by a strait, in which about 8 small volcanic islands »*Les saintes*», occur. The island is built by tufas, cinders, or lavas, and has two volcanic centers, one at the north, »La montagne du diable», and one at the south, »La soufrière». The island has hot springs, crater seas, and soufrières with alum stone and sulphur. A bed of coral lime-stone at an elevation of about 60—100 meters above the sea is found near *Rousseau*, resting horizontally upon and covered by beds of cinders.

*Martinique***). This large and mountainous island, extending N. W. to S. E., is entirely volcanic, and has according to DE JONNÈS six volcanic centers. The most northerly is *La montagne Pelée* of the height of 1,349 meters above the sea, (according to the survey by MONNIER 1824—25). Another volcanic center is *Piton de Carbet* which rises to the hight of 1,207 meters. Near another volcanic mountain, *le Volcan de Marin,* a bank of limestone is found, resting upon and covered by volcanic rocks.

S:ta Lucia is, geologically, very little known, but seems nevertheless to be entirely volcanic, as having hot springs and soufrières.

S:t Vincent is also a volcanic island, on which tremendous volcanic eruptions in the years of 1718 and 1812 are recorded, (see DE JONNÈS Hist. Phys. des Ant. Franc. p. 67.

The Grenadines form a group of about ten volcanic islets, having lava rocks of columnar structure, (see MACLURE L. c. p. 139 and DE JONNÈS L. c. p. 67).

Grenada is a volcanic island with several regular craters. According to DE JONNÈS (L. c. p. 66.) the island has two volcanic centers, one of which has formed the hill of *S:t Simon* and the other, to the south, had its crater in the pond surrounded by the hills of *S:t Sinai, S:t George* and *Beau Sejour.*

Tobago. According to DE JONNÈS (L. c. p. 120) the center of this island is volcanic and surrounded by large limestone beds.

*Barbados****). In the eastern, mountainous part of the island, called *Scotland*, the oldest formation of Barbados is found. It consists of a series of stratified slates, limestone and conglomerates etc, in strata, which dip to the N. E. and strike N. W.—S. E. The formation contains bituminous matter and also the well known silicious beds with remains of polycistinæ and diatoms. In this formation three species of fossil shells were

---

*) 1817 MACLURE. Journ. of the Ac. of Nat. Hist. of Phil. Vol. I. Part. I p. 143.
1822 DE JONNÈS, A. MOREAU. Hist. Phys. des Ant. Franc.

**) 1817 MACLURE L. c. p. 142.
1822 DE JONNÈS. Hist. Phys. des Ant.

***) *Litterature:*
1816 SKAY. Trans. of the Geol. Soc. of Lond. Vol. III, p. 236.
1817 MACLURE. Journ. of the Acad. of Nat. Scien. of Philad. Vol. I. Part. I, p. 135.
1848 SCHOMBURGK. The History of Barbados London, 8:o.

found by SCHOMBURGK and described by FORBES, namely: *Scalaria Ehrenbergii, Nucula Schomburgkii* and *Nucula Pacheri.* The geological age of this formation is not known but it seems most likely that it is of the eocene or cretaceous period.

Of a newer time is the large formation of white and almost horizontal strata of limestone with corals and shells, by which the southern, western and northern parts of the island are covered, and which ascends from the sea in the form of four or five terraces. This formation contains a large number of shells, of which a list is given by SCHOMBURGK. Most of them belong to species still living in the surrounding sea. Mr. HOVEY*) remarks that, out of 41, species of fossil shells collected by him, he could not find more than three which he was unable to identify with living species, for which reason the formation appears probably to belong to the latest pliocene time.

That under this formation miocene beds occur is very likely as Mr DUNCAN**) describes a fossil coral, the *Astræa Barbadensis,* as having been found in a well sunk 40 feet in the coral marl. This coral is also found in the miocene formation of Antigua.

*Trinidad****). In geological respect this island is a continuation of the geological formations on the northern coast of South America. In the northern part of Trinidad metamorphic rocks without fossils and of unknown age occur. They consist of micaceous slates, sandstones and shales with bands of white or blue crystaline limestone. This series of rocks is called by the British surveyors The »*Caribbean*». In the middle of Trinidad a range of indurated sandstone with dark micaceous shales in exposed, and is believed to belong to the lower cretaceous formation (Neocomian). This series is called the »*Older Parian*». The space between the Caribbean and theolder Parian is filled with crystaline limestones and calcarious sands containing fossils and called the *Tamana series,* which is overlaid ty the *Caroni series* of sand, shale, clay and calcarious sand, with lignite. Near the crystaline rocks these beds are covered by a mass of detritus from the Caribbean rocks, which is termed the *Detrital series.* South of the older Parian are the *S:n Fernando* beds, consisting of marl and indurated limestone, and to the south of the latter series occurs the *Moruga* series. The S:n Fernando beds and the Tamana series constitute together the lower, and the Caroni and Moruga series the upper part of the *Newer Parian,* in the latter of which the mud-volcanos and the asphalt lake occur. The newer Parian is supposed to belong to the miocene formation, but, judging from its fossils, it seems more probable that the lower part belongs to the eocene and only the upper part to the miocene formation.

The fossils found in the San Fernando beds are: three species of *Terebratula,* several species of *Orbitoides, Lucina, Cardita, Pinna, Arca* etc., and beside these also the *Echinolampas ovum serpentis* GUPPY and *Ranina porifera* Wood, the former and also a species of

*) Sill. Am. Journ. Vol. XXXV, pag. 79. 1839.

**) Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XIX, p. 452.

***) Litterature known by the author.

1811 NUGENT. Trans. of the Geol. Soc. L. Vol. I, p. 63.

1856 BOWEN. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XII, p. 389.

1860 WALL, G. P. Om the geology of a part of Venezuela and of Trinidad. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVI, p. 460.

1866 GUPPY. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVII, p. 570.

Ranina found by me in the eocene beds of S:t Bartholomew. According to GUPPY the general affinities of the fossils appear to be *nummulitic.* The lower part of the newer Parian is evidently of the miocene time, there being found in it several fossil species, also occurring in the miocene beds of Anguilla, Jamaica and S:n Domingo. Below the detrital series and exposed near the coast at *Matura* a newer formation, probably of pliocene date, was discovered by Mr. GUPPY, who has given a list of the fossil shells found there*). A great number of the shells belong to still living species, and are remarkable for their small size. According to Mr. GUPPY it is probable that the deposit belongs to about the same time as the glacial epoch.

VII. Summary of the geology of the West-Indies.

From the account given above it is seen that the oldest rocks of the West-Indies do not contain fossils and are, on that account, of an unknown geological age. They occur in Trinidad and are called the *Caribbean* series. They extend farther to the west in the northern part of South America. It seems very uncertain whether this series occurs in the other West-India islands.

The oldest fossiliferous rocks of the West-Indian Archipelago belong to the *cretaceous formation.*

The cretaceous formation is observed in Trinidad, Jamaica and in the Virgin-Islands, and it is not improbable that the conglomerates, and the metamorphic and igneous rocks of the large islands of Puerto Rico, S:n Domingo and Cuba may also be found to belong partly to that formation.

In Trinidad the cretaceous formation seems to be of an older date than the same formation in Jamaica and the Virgin-Islands. One *Trigonia* resembling T. *Boussignaultii* is found in the »older Parian» and this circumstance seems to indicate that the time for the deposit of those beds is about the neocomian period.

The cretaceous beds of Jamaica may be classed as a West-Indian equivalent to the European Hippurite lime or to the »Turonien» and Gosau deposit.

The fact of the rocks in the West-Indian cretaceous formation being mostly igneous or igneo-sedimentary, evidently proves them to have been heaped up in a time of powerful volcanic activity, and, as the miocene formation in several places covers the highly disturbed and metamorphosed cretaceous rocks, in almost horizontal and undisturbed beds, one may conclude that, before the miocene time, the cretaceous rocks were raised to a mountain-chain, having a common direction from east to west and running parallel with the northern coastline of South America.

Fossiliferous beds belonging to the *eocene* formation are found in Jamaica, in Trinidad (the *S:n Fernando beds),* as also in S:t Bartholomew. It may be regarded, too, as very probable that the same formation occurs in S:t Martin, Antigua, Guadeloupe (the »pierre à ravets»), Barbados (Scotland), and possibly also in Cuba, San Domingo and Puerto Rico. The eocene rocks of the West-Indies may be classed as equivalents to the lower or middle eocene formation of Europe (the lower »calcaire grossier» of Paris and »Bracklesham beds» in England).

*) Geolog. Magazine Vol. II (1865) p. 256.

The eocene formation contains to a great extent igneous or metamorphic rocks, which indicates the activity of the volcanic power also during the eocene time.

The *miocene* formation consists mostly of limestones or marls, and is enormously developed in the West-Indies. Limestone strata belonging to the miocene formation cover large spaces in Cuba, S:n Domingo, Jamaica, and Puerto Rico. They are also found in Anguilla, Antigua, Barbados and Trinidad. In S:te Croix the white marl also seems to belong to the miocene time. The miocene formation is continued in the northern part of South America and in Panama*). From the laborious paleontological researches made by Mrss. Moore, Duncan, Sowerby and Guppy, before quoted in several places, it appears that the fossil fauna has a great resemblance with the miocene fauna of Europe (as in Malta and at Bordeaux etc.), and also that it shows a close affinity with the still living fauna of the Pacific Ocean and the East Indies. Among the fossil species of the miocene beds of the West-Indies, some are still living in the Caribbean Sea.

These facts have led to the supposition that in the miocene time an open channel existed over Panama to the Pacific Ocean, and also that a connection with Europe existed in form of an Archipelago extending from Europe across the ocean to the West-Indies. This theory, indicated and developed by Mrss. Duncan, Sowerby, Guppy and Moore, seems very plausible and it coincides with the hypothesis which *Oswald Heer* proposed to explain the close affinities between the European miocene and the still existing subtropical North American flora.

The miocene fauna of the West-Indies does not, however, offer any close affinities with the miocene fauna of North America.

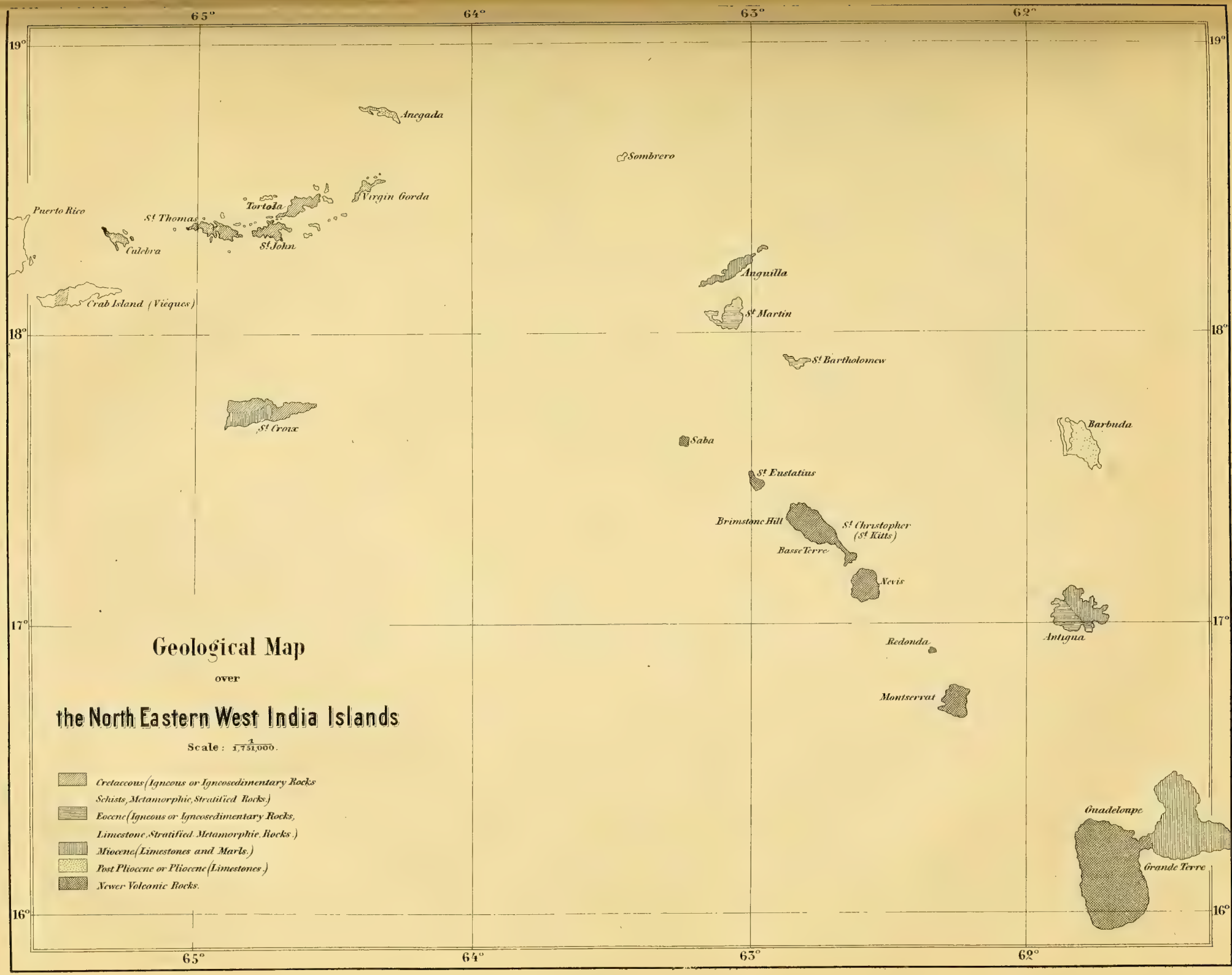
The thickness of the miocene strata of the West-Indies as well as their generally undisturbed position and the absence of volcanic rocks indicate that the miocene time was, in the West-Indies, a long period of calm, undisturbed by volcanic phenomena.

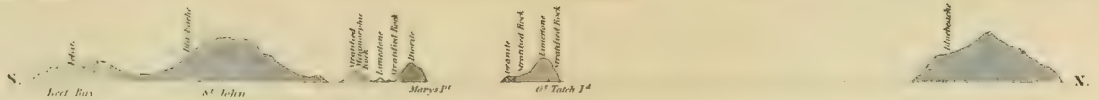
A farther exploration of the miocene rocks in the West-Indies may make it necessary to divide this formation into several subdivisions.

The Pliocene beds of the West-Indies occur in Trinidad (the Matura beds) and in Barbados. To the newest pliocene or post-pliocene formation, the lime deposits of Brimstone Hill in S:t Kitts, and of Basse-Terre (Guadeloupe) ought, most probably, to be referred. As these deposits occur among rocks, ejected from still active volcanos, it may be concluded that the latter take their origin from the pliocene or the post pliocene time. The Bahama Islands, the island of Anegada and a part of Barbuda belong to a very recent time.

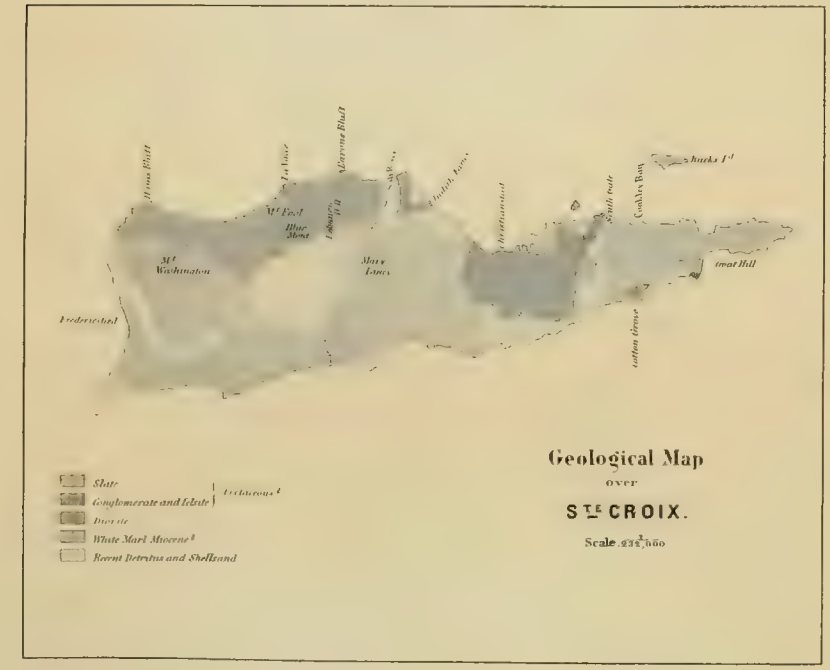
From the facts exposed above it may consequently be inferred, that of the two prevailing lines of elevation in the West-Indies the one running from west to east originated before the miocene time, and that the other from N. W. to S. E., commencing with the Bahamas and continuing in the same direction down to Trinidad, was formed after the miocene time.

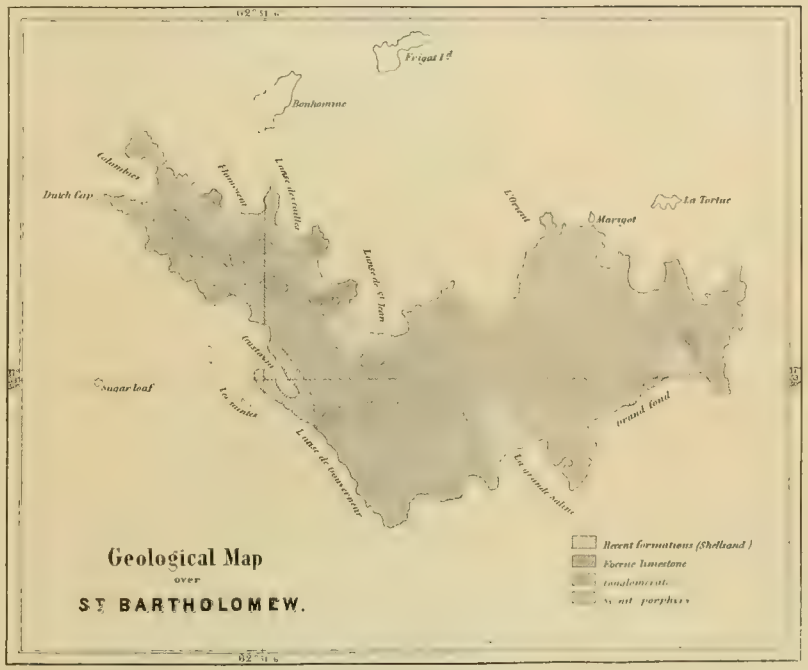
*) Quart. Journ Geol. Soc. Vol. IX 1853 p. 132.


65°
64°
63°
62°
19°
18°
17°
16°
Anegada
Sombrero
Virgin Gorda
Tortola
Puerto Rico
St Thomas
St John
Culebra
Crab Island (Vieques)
Anguilla
St Martin
St Bartholomew
St Croix
Saba
Barbuda
St Eustatius
Brimstone Hill
St Christopher (St Kitts)
Basse Terre
Nevis
Antigua
Redonda
Montserrat
Guadeloupe
Grande Terre
Geological Map
over
the North Eastern West India Islands
Scale : 1/1,751,000.
Cretaceous (Igneous or Igneosedimentary Rocks
Schists, Metamorphic, Stratified Rocks.)
Eocene (Igneous or Igneosedimentary Rocks,
Limestone, Stratified Metamorphic Rocks.)
Miocene (Limestones and Marls.)
Post Pliocene or Pliocene (Limestones.)
Newer Volcanic Rocks.



Section from Ist van Dyk to St John





KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N.o 13.

BESKRIVELSE AF DE PAA FREGATTEN JOSEPHINES EXPEDITION FUNDNE

CUMACEER

AF

G. O. SARS.

MED 20 TAFLOR

TILL KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIEN INLEMNAD DEN 12 DECEMBER 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Indledning.

Vor Kundskab om den först i en forholdsvis ny Tid i Systemet indlemmede mærkværdige Krebsdyrgruppe *Cumacea* har hidtil næsten udelukkende været indskrænket til de nordlige Have, Havet omkring de Britiske Öer, Grönland og Skandinavien. Af stor Interesse er det derfor nu at kunne faa lære at kjende Repræsentanter af denne Gruppe ogsaa fra langt sydligere Breder. Blandt de rige Indsamlinger, som i forrige Aar bleve af Dr F. A. Smitt og Kandidat A. Ljungman gjorte paa den Svenske Korvet *Josephines* Expedition over Atlanterhavet, befandt sig ogsaa en Del herhen hörende Former, tildels fra særdeles betydelige Dybder (indtil 750 Favne), og Professor Lovén har som Bestyrer af Museets Samlinger vist mig den sjeldne Ære og Tillid at overlade mig hele dette Materiale til Bearbeidelse. Mærkeligt nok henhöre samtlige Arter uagtet den store geographiske Forskjel til de tre ved Skandinaviens Kyster vel repræsenterede Slægter *Diastylis*, *Leucon* og *Eudorella*, og enkelte af Arterne staa endog saa nær nordiske Former, at det först efter en meget nöie Sammenligning har lykkets mig med fuld Evidens at paavise deres Artsforskjel. Af de 10 Arter, hvortil de indsamlede Exemplarer henhöre, har jeg kun kunnet identificere den ene med en tidligere beskrevet Form, nemlig den nedenfor beskrevne *Eudorella deformis*, som jeg anser for samme Art som den af Kröyer kun efter et enkelt Exemplar fra Grönland beskrevne *Leucon deformis*. Alle de övrige 9 Arter anser jeg derimod for nye og hidtil ubeskrevne.

Da flere af Arterne kun forelaa i enkelte Exemplarer, som naturligvis maatte skaanes, har jeg ikke af alle de her beskrevne Former kunnet foretage en fuldstændig anatomisk Undersögelse, noget, der i Grunden heller ikke absolut udkræves til Artsadskillelsen, da de Dele, der alene ved Dissection lade sig fremstille, f. Ex. Munddelene, hos alle Arter af samme Slægt kun synes at være underkastede meget faa og uvæsentlige Modificationer i sin Bygning. Den almindelige Kropsform, Rygskjoldets Form og Sculptur, Föddernes og navnlig de 2 förste Pars Bygning, samt Halevedhængenes Form og Bevæbning, ere de Characterer, som herved især komme i Betragtning, og alle disse Dele lade sig temmelig godt undersöge paa det ubeskadigede Dyr. — Arten *Diastylis sculpta* n. var repræsentered i et betydeligere Antal Exemplarer end nogen af de övrige, og jeg har derfor af denne kunnet levere en fuldstændig Fremstilling af alle Kroppens Vedhæng baade hos Han og Hun og herved kunnet paavise de betyde-

lige Forskjelligheder, der i flere Punkter findes mellem begge Kjön hos nærværende Krebsdyrgruppe, Forskjelligheder, der tidligere mere end en Gang har givet Anledning til Opstillelsen af ikke blot egne Arter men endog egne Slægter. At jeg for hver af de 3 Slægter, som her behandles, har forudskikket en almindelig Characteristik af Slægten, samt en Oversigt over de bekjendte Arter tilligemed deres Synonymer, haaber jeg, at man ikke vil finde paa urette Sted, da baade denne Krebsdyrgruppes Organisation idethele endnu kun er lidet kjendt, og der hersker adskillig Ugreie ved Synonymien især af Arterne af Diastylis. Mest udförlig er denne Characteristik bleven for sidstnævnte Slægts Vedkommende, da jeg herved har tilsigtet ikke blot en Skildring af de for Slægten specielt eiendommelige Characterer, men tillige af Cumaceernes Organisation ialmindelighed. Den finere indre Organisation (saasom Nervesystemet, Fordöielsessystemet, Cirkulationssystemet og Forplantningsorganerne), der kun paa friske og levende Individer lade sig undersöge, har jeg dog ikke troet at burde opholde mig med paa dette Sted, men har kun til lettere Oversigt givet et Par shematiske Figurer, der vise de vigtigste indre Organsystemers almindelige Form og Beliggenhed navnlig i Forhold til Gjelleapparatet, saaledes som jeg ved Undersögelse af nordiske Former har fundet samme. Alle övrige Figurer, saavel Habitus- som Detailfigurerne, ere udförte med den störste Omhyggelighed ved Hjælp af Camera lucida (af ny Construction), og jeg tör derfor indestaa for deres störst mulige Nöiagtighed og Correcthed.

Gen. DIASTYLIS Say.

(*Cuma* Kröyer — *Alauna* Goodsir).

Denne Slægt, hvoraf jeg paa et andet Sted [1]) har leveret en udförlig Diagnose tilligemed Beskrivelser af de nordiske Arter, synes at være den formrigeste i denne Krebsdyrgruppe og var ogsaa i nærværende Samling af Cumaceer talrigst repræsenteret. Fra denne Slægt har jeg dog allerede tidligere [2]) fundet det nödvendigt at udskille de för af mig herhen regnede 2 Arter *D. ampullacea* Lilljeborg og *D. longimana* G. O. Sars som en egen nærstaaende Slægt, *Leptostylis*, og har senere kunnet föie hertil endnu 2 nye Arter *L. macrura* og *L. villosa*. Jeg anser det for meget rimeligt, at man ved et nöiere Kjendskab til denne Krebsdyrgruppe, vil finde det nödvendigt endnu at gaa videre og tage Slægten Diastylis i en endnu snævrere Begrændsning. Blandt de af mig tidligere beskrevne Arter er der saaledes 2, nemlig *D. serrata* G. O. Sars og *D. biplicata* G. O. Sars, der indbyrdes vise den störste Overensstemmelse, men begge adskille sig i enkelte Henseender meget bestemt fra de övrige Arter af Slægten, saaledes ved den fuldstændige Mangel af Öie og ved den meget afvigende Bygning af Hannens 2 Bag-

[1]) G. O. Sars, Om den aberrante Krebsdyrgruppe Cumacea og dens nordiske Arter. Vid-Selsk. Forhandl. f. 1864.

[2]) G. O. Sars, Undersögelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna pg. 39.

kropslemmer (pleopoda). Iblandt de i det følgende beskrevne nye Arter er der ogsaa et Par, som i enkelte Henseender synes at afvige temmelig fra den typiske Bygning, og navnlig synes den under Benævnelsen *D. insignis* opförte Form nærmest at maatte slutte sig til de 2 ovennævnte aberrante Arter. For nærværende Tid har jeg dog ikke fundet tilstrækkelig Opfordring til at foretage nogen yderligere Sönderlemmelse af denne Slægt, men har kun ved denne Leilighed villet antyde, hvorledes, efterhvert som vor Kundskab til denne Gruppe föröges, de forskjellige Arter lidt efter lidt synes at ville gruppere sig til forskjellige mere eller mindre nærstaaende Slægter, hvorved ogsaa den endnu manglende höiere Inddeling af Cumaceerne i Familier ganske naturligt og ligesom af sig selv vil komme istand. Detsamme vil vistnok ogsaa her gjentage sig, som vi have saa mange Exempler paa i andre Dyrgrupper, at nemlig de först adskilte Former, efter oprindelig at have været opförte som Arter af en og samme Slægt, ved den sig udviklende nöiere Kundskab til Gruppen ere blevne ophöiede först til egne Slægter, og enhver af disse tilsidst betragtede som Typer for egne Familier. Vor Kundskab om Cumaceerne er endnu neppe kommet langt ud over det förste af disse Stadier, da endnu af enkelte Forskere, f. Ex. A. Dohrn, den sidste, der har beskjæftiget sig med denne Crustacegruppe, samtlige Cumaceer henföres til en og samme Slægt, nemlig Sl. *Cuma* Milne Edwards. At nærværende Slægt saaledes vil komme til at danne Typen for en egen Familie af Cumaceerne er ganske sikkert. Familien *Diastylidæ* indeholder allerede 2 distincte Slægter (Diastylis og Leptostylis), og flere ville vel inden ikke ret længe blive opstillede for dens talrige Arter. I det Omfang, hvori Slægten her tages indeholder den foruden de 6 her nedenfor beskrevne nye Former følgende tidligere beskrevne Arter:

1. *Diastylis Rathkii* = Cuma Rathkii Kr. (femina) og Cuma angulata Kr. (mas adultus).
2. » *lucifera* = Cuma lucifera Kr. = Diastylis borealis Sp. Bate.
3. » *bispinosa* Stimpson = Cuma cornuta A. Boeck = Diastylis bicornis Sp. Bate.
4. » *Goodsiri* = Alauna Goodsiri Bell [1]) = Diastylis plumosa M. Sars = Cuma gigantea Danielsen.
5. » *Edwardsii* = Cuma Edwardsii Kröyer (nec Goodsir nec Sp. Bate) og Cuma brevirostris Kr. (mas adultus).
6. » *echinata* Sp. Bate.
7. » *rugosa* G. O. Sars.
8. » *tumida* = Cuma tumida Lilljeborg = Diastylis lævis Norman = Alauna rostrata Goodsir?
9. » *serrata* G. O. Sars.
10. » *biplicata* G. O. Sars.
11. » *lamellata* Norman.
12. » *spinosa* Norman (mas adultus).
13. » *resima* = Cuma resima Kröyer.

Med Undtagelse af de 3 sidstnævnte Arter, hvoraf de 2 förste nylig ere fundne ved Shetlandsöerne og den sidste alene bekjendt fra Grönland, forekomme samtlige disse Arter ved Norges Kyster, og en af dem, nemlig D. Rathkii, har en særdeles vid geographisk Udbredning, idet den er bekjendt ligefra Grönland til det sorte Hav, hvor-

[1]) Belcher's Arctic voyage Vol. 2 (1855) pg. 403 Pl. 34 Fig. 2.

ved imidlertid maa bemærkes, at det ikke er saa ganske sikkert, at alle med dette Navn betegnede Former virkelig höre herhen.

Kropsformen er hos de herhen hörende Arter ialmindelighed temmelig undersætsig ialfald hos Hunnerne. Forkroppen er meget skarpt afsat fra den spinkle Bagkrop og temmelig opblæst især hos de ægbærende Hunner (cfr. Fig. 1) samt visende en mere eller mindre fuldstændig ægdannet Form med den störste Brede ialmindelighed paa Midten og baade fortil og bagtil jevnt afsmalnende.

Rygskjoldet, der hos de forskjellige Arter indtager en större eller mindre Del af Forkroppen, danner hos nærværende Slægt ligesom hos alle Cumaceer overalt den umiddelbare Kropsvæg, uden paa noget Sted at hvælve sig ud over tydeligt dannede Segmenter. Det er ialmindelighed af kegledannet Form, fortil mere eller mindre stærkt nedad heldende, med de nedre Kanter stærkt bueformigt böiede og i sin forreste Halvpart, hos enkelte Arter endog i sin hele Længde, fint tandede. Dets bageste Rand er mere eller mindre tydeligt hævet i Form af en transversal, især i sin överste Del stærkt fremstaaende Fold eller Kjöl. Fortil afsmalnes Rygskjoldet hurtigt, idet saavel de övre som nedre Kanter convergere sammen i Midtlinien, og ender i en mere eller mindre udviklet tilspidset triangulær Fortsats, det saakaldte Rostrum. Allerede Krøyer har imidlertid paavist, at dette Rostrum ikke svarer til, hvad vi benævne saaledes hos de höiere Crustaceer (Decapoderne), men at det dannes af de excessivt udviklede forreste Sidehjörner af Rygskjoldet, der fra hver Side stöde sammen i Midten foran den egentlige Panderand og lægge sig med sin ene Kant tæt sammen uden imidlertid nogensinde at forvoxe med hinanden. Sees Rygskjoldet ofvenfra, bemærkes nemlig (cfr. Fig. 21), at dette saakaldte Rostrum ved en meget smal longitudinal Spalte er klövet i hele sin Længde i 2 symetriske Halvdele. Denne Spalte deler sig bagtil i 2 divergerende Grene, der omskrive en næsten halvcirkelformigt tilrundet median Lob (a), som betegner den egentlige, ligeledes aldrig med Sidedelene forvoxne Pandedel af Rygskjoldet; fortil ender denne Lob i en liden mamilleformig, i Vinkelen mellem de 2 Sidespalter indgribende tilrundet Knude (b), hvor det enkle i sin Bygning meget ufuldkomne Öie, naar et saadant er tilstede, har sin Plads. Som ovenfor anfört er det kun med den ene Rand at de Rostrum dannende Sidehjörner af Rygskjoldet (c) stöde umiddelbart sammen; den anden Rand rager derimod frit ud til hver Side. Rostrum faar derved Udseende af en oventil convex, nedentil concav triangulær Plade, der hvælver sig ud over Basis af Antennerne, fra hvilke det imidlertid er adskilt ved en temmelig vid cirkelformig Aabning, der förer directe ind i den forreste Del af Kropscaviteten, og hvorigjennem den i Forbindelse med Gjelleapparatet staaende membranöse Tub skydes frem, naar Dyret »aander» (cfr. Fig. 42 og 43). Rygskjoldets frie Siderande, der fortil danne en som oftest utydelig stump Vinkel inden de gaa over i Rostrum, böie sig paa Bugsiden i sin forreste Del stærkt indad, kun efterladende her et temmelig smalt Rum i Midten for Antennerne og Munddelene (cfr. Fig. 22, 24). Til Siderne af disse danner Rygskjoldet en tydelig Duplicatur, idet det indenfor Siderandene pludselig böier sig om og fortsætter sig under en spids Vinkel endnu et Stykke i Retningen opad, hvorved der indvendigt dannes paa hver Side en langs Siderandene löbende temmelig voluminös

Halvcanal. I den forreste Del af denne sidste optages den fra Gjelleapparatet fortil gaaende muskulöse Streng, der sammen med den tilsvarende paa den anden Side mod Enden danner den för omtalte foran Rostrum fremskydende membranöse Tub, om hvis Betydning paa sit Sted nærmere skal tales. — Rygskjoldet viser oventil mere eller mindre tydeligt Spor til en lignende Inddeling i forskjellige Regioner som hos de höiere Crustaceer. Man kan (cfr. Fig. 21) adskille 4 saadanne foruden det ovenfor omtalte Rostrum, nemlig en *Regio gastrica* af tilrundet Form, der forstörstedelen indtages af den ovenfor omtalte midterste, af Sidespalterne begrændsede Lob og fortsættes bagtil, jevnt aftagende i Brede, omtrent til Midten af Rygskjoldets Længde, hvor den gaar over i den ligeledes enkle, bagtil lidt efter lidt udvidede lille triangulære *Regio cardiaca*. Til begge Sider af disse 2 i Midtlinien beliggende Regioner ligge de særdeles stærkt udviklede, Störsteparten af Rygskjoldet indtagende, i sin övre Del mere eller mindre tydeligt opsvulmede *Regiones branchiales*, der indad i Midten stöde temmelig tæt op til hinanden, kun efterladende her et smalt noget indtrykt Parti, der danner Forbindelsen mellem de 2 övrige Regioner. Rygskjoldet viser forövrigt hor mange Arter en mere eller mindre stærkt udpræget ydre Sculptur, dels i Form af ophöiede Kjöle eller Folde, dels i Form af tornformige Fortsatser. Af indre Organer omslutter det (cfr. Fig. 42—43) foruden Mandiblerne og det mægtigt udviklede Gjelleapparat: 1) det forreste temmelig stærkt udvidede Parti af Tarmcanalen tilligemed de 6 Leversække, 2) det forreste Parti af Gangliekjæden (Hjernegangliet og de förste 5 Bugganglier), 3) den forreste Del af Hjertet tilligemed de fra dette fortil udgaaende Arteriestammer, 4) det forreste Parti af de eiendommelige til Siderne af Hjertet beliggende Excretionsorganer, endelig 5) forskjellige Muskler, hvoraf især maa fremhaves de stærke i flere Bundter delte Muskler, der tjene til at bevæge Mandiblerne og som fæste sig langs Midten af Rygskjoldets dorsale Side, hvor deres Insertionspunkter frembringe en eiendommelig regelmæssig Tegning i Form af klare Pletter (de engelske Forskeres »lucid spots»).

Bag Rygskjoldet og i lige Flugt med dette findes 5 tydeligt udviklede *fodbærende Segmenter*, hvoraf de 2 eller 3 förste ialmindelighed ere meget korte, oventil næsten baandformige og ofte hævede i Form af transversale Cristæ. Sidedelene af disse Segmenter (Epimererne) ere noget udvidede i Enden og pladeformige; paa de 2 förste Segmenter ere de rettede mere fortil, paa de 3 bageste mere bagtil og her stærkere udviklede end paa hine og mere udstaaende til Siderne. Sidste Segment, der altid er betydeligt bredere end Bagkroppen og jevnt afslutter den ægformige Forkrop, er bagtil stærkt udrandet og gaar paa hver Side ud i en stump eller skarpt tilspidset bagudrettet Fortsats. — Af indre Organer omslutter dette Kropsafsnit: Störsteparten af Hjertet og de til Siderne af samme beliggende Excretionsorganer, et Stykke af Tarmcanalen, 5 vel udviklede og ved tydelige dobbelte Commissurer forbundne Bugganglier samt endelig Generationsorganerne. De 3 förste af de her omhandlede Segmenter deltage ogsaa, som nedenfor nærmere skal udvikles, directe i Dannelsen af Hunnernes Brystpose (marsupium).

Den særdeles tynde og spinkle *Bagkrop*, der ialmindelighed omtrent er af Forkroppens Længde, bestaar af 6 skarpt fra hinanden adskilte Segmenter, der ere sær-

deles bevægeligt articulerede med hinanden. De 5 förste af disse Segmenter ere af samme Form og vise et eiendommeligt ligesom knudret Udseende, idet de saavel fortil som bagtil ere tydeligt indknebne. Den bagre Rand gaar paa hver Side ud i et skarpt næsten retvinklet Hjörne og viser baade oventil og nedentil en stærk halvmaaneformig Udrandning. Denne Udrandning, der hos de fleste övrige Cumaceer kun er tydelig paa den ventrale Side, er her endog noget stærkere paa den dorsale og betinger denne Kropsdels særdeles store Bevægelighed ogsaa i Retningen opad. Segmenterne tiltage jevnt i Længde indtil det 5:te, som altid er det længste. Sidste Segment har en fra de foregaaende temmelig afvigende Form. Det er nemlig noget fladtrykt, udvidet mod Enden og af en mere eller mindre tydelig 6-kantet Form, med stærkt fremspringende Sidehjörner. Til ethvert af disse sidste er fæstet et langstrakt i Enden tvedelt Vedhæng, der forestille de ydre Halevedhæng; til den lige afskaarne noget indknebne Ende er ubevægeligt articuleret det smale hos nærværende Slægt temmelig stærkt udviklede midterste Halevedhæng, der i Grunden forestiller det sidste Kropssegment, men som dog passende bör behandles sammen med Kroppens forskjellige Vedhæng. Foruden den temmelig stærkt udviklede Muskulatur indeholder denne Kropsdel af indre Organer kun det bageste Parti af Tarmcanalen og af den her meget svagt udviklede Buggangliekjæde.

Integumenterne ere temmelig haarde og spröde, kun lidet elastiske og vise ved stærk Forstörrelse en fint reticuleret eller ligesom skjælagtig Structur. Denne Structur er ogsaa tildels tydelig paa Kroppens Vedhæng ialfald i deres basale Afsnit, hvorimod den ialmindelighed taber sig mod Enden.

Nærværende Slægt har som alle övrige Cumaceer de til Forkroppen hörende Vedhæng fuldtallige som hos Decapoderne, idet her altid findes 2 Par Antenner, 1 Par Mandibler, Over- og Underlæbe, 2 Par Maxiller, 3 Par Kjæveföddder og 5 Par Födder. Den herfra afvigende Angivelse af *Van Beneden* beror paa en mangelfuld Undersögelse.

De övre Antenner (Fig. 5, 23, 24 a[1]) ere forholdsvis af en meget spæd Bygning og fæstede tæt sammen under Basis af Rostrum til en transversal Chitinliste, der forestiller den ventrale Del af det förste Kropssegment, Antennalsegmentet (cfr. Fig. 53). De bestaa af en 3-leddet Pedunkel og 2 korte ulige lange Svöber. Af Pedunkelens Led er det förste störst og lige fortil rettet; ved Enden, der er noget skjævt afskaaret i Retningen indenfra udad, har det i den indre Kant en temmelig lang fortilrettet tæt haaret Börste, i den ydre Kant en anden Börste af et meget forskjelligt Udseende, der altid viser en stærk hageformig Krumning og i sin hele Længde er fuldkommen glat. De 2 följende Led ere ialmindelighed betydeligt tyndere end 1:ste, deres indbyrdes Længde forskjellig hos de forskjellige Arter, det sidste Led dog i Regelen længere end det foregaaende og ligesom dette i Enden foruden med en Del simple Börster (Fölebörster) (Fig. 5 d) forsynet med et större eller mindre Antal af de eiendommelige hos Crustaceerne som det synes meget udbredte saakaldte Hörebörster (ibid. c). Svöberne ere fæstede den ene over den anden til Enden af Pedunkelens sidste Led, saa at det efter deres Stilling ikke er godt at afgjöre, hvilken der svarer til den ydre hos andre Crustaceer og hvilken der svarer til den indre. Af flere Grunde anser jeg imidlertid nu, imod min tidligere Antagelse, den dorsale og længste Svöbe for homolog med den ydre

Svöbe hos andre Crustaceer, den kortere nedre for homolog med den indre. Den förste (a), der neppe nogensinde opnaar mere end Pedunkelens halve Længde, er særdeles tynd og hos Hunnerne altid bestaaende af 4 Led, hvoraf det sidste er særdeles lidet og af konisk Form, medens de 3 övrige ere cylindriske og omtrent af ens Længde. Af de simple Fölebörster findes her kun et ringe Antal; derimod udmærker denne Svöbe sig ved 2 særdeles lange, eiendommelige, baandformige, i talrige korte Segmenter (e) afdelte tandre Vedhæng, hvoraf et udgaar fra Enden af næstsidste Led, det andet fra Midten af sidste Led. Disse Vedhæng svare aabenbart til de saakaldte Lugtepapiller hos andre Crustaceer, og da disse altid kun have sin Plads paa den ydre Svöbe, kan man alene af denne Grund med Sikkerhed slutte, at denne Svöbe maa svare til den ydre. Den nedre eller indre Svöbe (b) er neppe halvt saa lang som den anden og bestaaende af 3 Led, hvoraf det 2det er længst. Det lille sidste Led ender med en Del simple Börster, hvoraf en temmelig lang og er desforuden ligesom næstsidste Led forsynet med en enkelt Hörebörste.

De nedre Antenner (Fig. 5, 24 a^2), der ere fæstede til hver Side nær Basis af de övre Antenner til samme Chitinliste, ere hos Hunnerne af nærværende Slægt mindre rudimentære end hos de fleste övrige Cumaceer, men dog langt kortere end de övre. De bestaa af en enkelt temmelig plump, cylindrisk, mod Enden noget afsmalnende Stamme, der er delt i 5 tydelige Led. De 3 förste af desse Led bære hvert nær Enden i den forreste Kant en lang og stærk fortilrettet tæt haaret Börste; næstsidste Led er forsynet med en lignende men betydeligt kortere Börste, og det meget lille koniske sidste Led ender med en Börste næsten af samme Störrelse som paa de 3 förste. Disse Antenner, der ere rettede lige ud til hver Side, dækkes oventil fuldstændigt af Rygskjoldet og ere derfor kun synlige naar Dyret sees nedenfra.

Overlæben (Fig. 53 b) danner en forholdsvis temmelig liden afrundet, i Midten svagt udrandet og cilieret Lob, der udgaar tæt bag Antennernes Insertion som en umiddelbar Fortsættelse af Antennalsegmentet.

Underlæben (Fig. 7, 54) er betydelig större, dybt tveklöftet, eller gaaende ud i 2 tilrundede membranöse Lober, der i den indre Kant ere forsynede med korte og stive Haar og paa det forreste Hjörne med en liden konisk tandet Fortsats (Fig. 7 a). Disse Lober synes til en vis Grad at være bevægelige, idet de kunne nærmes og fjernes fra hinanden. Basis af Underlæben overgaar umiddelbart i den ventrale Kropsvæg, som her viser et temmelig compliceret System af Chitinlister, der danne Insertionspunkterne for de 2 Par Maxiller.

Mandiblerne (Fig. 6) ere af temmelig smal og langstrakt Form, helt igjennem incrusterede og af en meget haard men spröd og let brækkelig Consistens. De optages fuldstændigt indenfor Rygskjoldet og have en skraat vertikal Retning, idet deres övre spids udlöbende Ende articulerer med Rygskjoldets Inderside just paa det Punkt, hvor de den mediane Lob eller Pandedelen omskrivende Sidespalter ende, medens Endedelen er rettet skraat nedad og fortil (vide Fig. 42 M). Det egentlige Corpus af Mandiblerne (a) er af regelmæssig kiledannet Form og viser udvendigt en eiendommelig regelmæssig Reticulering i firkantede Feldt; indad har det som sædvanligt en dyb Indhuling, hvori

de stærke Adductormuskler have sin Insertion. Umiddelbart foran denne Indhulning udgaar fra Mandiblernes Corpus en lang og smal bagtilrettet Chitinsene (e), der lidt efter lidt overgaar i talrige stærke Muskelbundter og saaledes danner en meget stærk sammensat Muskel. Denne Muskel, der synes at forestille Mandibelens Rotationsmuskel, fæster sig langs Rygskjoldets övre Flade i Midtlinien nær den tilsvarende paa den anden Side, hvor dens Insertionspunkter frembringe de ovenfor omtalte klare Pletter i Midten af Rygskjoldet. Den nedre Del af Mandibelen (pars incisiva) viser de 2 sædvanlige Grene, der her begge ere stærkt udviklede og vidt adskilte. Den forreste Gren (b), der gaar i lige Flugt med Mandibelens Corpus, ender med en noget sammentrykt stumpt tilspidset indadkrummet Fortsats, der ikke viser Tegn til nogen Deling i Tænder, og har langs sin indre Kant en Rad af 10—12 stive og krummede Börster (c), der i sin ene Kant mod Enden ere tæt cilierede (f); paa venstre Mandibel findes endnu nær Spidsen, og som det synes bevægeligt articuleret med samme, en liden triangulær Plade, som ganske fattes paa höiere Mandibel. Den bagre Gren eller Molarprocessen (d), der udgaar under en ret Vinkel fra Mandibelen og retter sig lige indad mod den tilsvarende paa den anden Side, er af cylindrisk Form, i Enden noget skjævt afskaaret og det mere paa höiere end paa venstre Mandibel. Af nogen Mandibularpalpe findes her ligesaalidt som hos de övrige Cumaceer det mindste Spor.

1:ste Par Maxiller (Fig. 8, Fig. 11 m[1]), der ere fæstede tæt bag Roden af Underlæben, ere meget smaa og vise i sin Bygning temmelig stor Lighed med samme hos Isopoderne. De bestaa af en tyk med Muskler fyldt Basaldel (a), der paa Enden bærer 2 ulige store indadböiede Grene. Den yderste af disse (b), der danner den umiddelbare Fortsættelse af Basaldelen og maa betragtes som den egentlige Kjævedel, er stærkest, noget sammentrykt fra Siderne og jevnt afsmalnende mod Enden, der er noget skraat afskaaret og bevæbnet med flere stærke Torner; til den ydre Rand af denne Gren er desuden altid i kort Afstand fra Enden fæstet en kort ucilieret Börste. Den indre Gren (c), der er fæstet under den anden tildels dækkende samme, er betydeligt mindre, pladeformig og bevægeligt forbunden med Basaldelen. Den er ved Basis temmelig bred, men afsmalnes pludselig stærkt mod Enden, der er stærkt indböiet og besat med 5 forfra bagtil i Længde tiltagende tornformige, cilierede og tildels tandede Börster (e). Fra den övre Side af Basaldelen nærmere den ydre Rand udgaar endnu en smal cylindrisk lige bagudrettet Gren (d), der ved Enden bærer to lange börsteformige Vedhæng af en ganske eiendommelig Bygning. Ved stærk Forstörrelse (f, g,) vise de sig nemlig at bestaa ligesom af 2 Afsnit, hvoraf det yderste har Formen af et smalt stærkt sammentrykt Baand, der paa forskjellig Vis er vreden og i den ene Kant forsynet med yderst fine tilbageböiede Tænder eller Gjenhager. A. Dohrn[1]) antager disse Börsters Bestemmelse at være den, at holde Gjellesækkene fri for de muligvis sammen med det indpumpede Vand udenfra indbragte fremmede Partikler, og det hele Vedhængs Beliggenhed synes ogsaa at tale for Rigtigheden heraf. Som man vil se (Fig. 11, 42) har denne Gren (f) netop en saadan Retning i Kropscaviteten, at dens Börster ved Gjelleapparatets Bevægelser successivt ville kunne komme i Berörelse med samtlige

[1]) Untersuchungen über Bau und Entwickelung der Arthropoden. Heft 1. pg. 20.

Gjellesække. Den hele Gren, der har en meget bevægelig Articulation med Basaldelen, maa betragtes som Viften og svarer nöiagtig saavel i Form som Beliggenhed til et lignende Vedhæng hos Tanaiderne.

2:det Par Maxiller (Fig. 9.) ere ligeledes meget smaa og have Udseende af 2 tæt bag det forrige Par insererede og næsten ganske af samme dækkede triangulære Smaaplader (cfr. fig. 11 m^2), paa hvilke man dog ved nöiere Undersögelse kan adskille de samme Dele som paa 1ste Par. Basaldelen (a) er temmelig bred og viser i den ydre Kant en tynd membranös Udvidning (d), som maa betragtes som et Rudiment af Viften; den indre Rand er besat med en tæt Rad af utydeligt 2leddede og cilierede Börster (h). Fortil fortsætter Basaldelen sig i en kort pladeformig Endedel (b), der maa betragtes som den egentlige Kjævedel og som paa sin skraat afskaarne Enderand er besat med talrige indenfra udad i Længde tiltagende krummede Börster ellen Torner (g), hvoraf enkelte (f) ere meget korte og grove og nær Basis forsynede med en Krands af lange Sidehaar. Paa den nedre Flade udgaar ligeledes fra Enden af Basaldelen og tildels dækkende Endedelen nedentil en dybt tveklöftet eller i 2 smale Lober udgaaende Gren (c), der svarer til den indre Gren paa foregaaende Par og ligeledes findes constant hos Isopoderne, hos hvem den ialmindelighed beskrives som Palpen. Paa Enden af hver af Loberne ere foruden nogle simple Börster fæstede 3 temmelig stærke i Enden böiede og i den ene Kant kamformigt tandede Torner (e).

1:ste Par Kjævefödder (Fig, 10, Fig. 11, 12, 24 mp^1), der forstörstedelen fuldstændigt dække Maxillerne nedentil, ere af kort og undersætsig Form og noget pladedannede. De bestaa af 5 Led, hvoraf det 1ste er störst og omtrent af samme Længde som alle de övrige tilsammen. Af Form er dette Led næsten firkantet, omtrent dobbelt saa langt som bredt og forlænger sig indad paa den övre Side i en laminær i Enden afstumpet og med 4 korte Tænder bevæbnet Fortsats (a). Langs den indre Rand har dette Led en Rad af korte Fjærbörster, der ogsaa fortsætte sig paa den ovenomtalte Fortsats, paa hvilken der desuden findes 2 eiendommelige Chitinhager (c), der gribe ind mellem 2 tilsvarende paa den modsatte Side, hvorved begge Kjævefödder ligesom hægtes sammen og altid bibeholde sin indbyrdes Stilling til hinanden. En lignende Indretning findes ogsaa hos Isopoderne. Til den ydre eller nedre Side af Leddet er endelig paa det Sted, hvor den laminære Fortsats udgaar, fæstet en temmelig lang og stærk tæt haaret Börste. Af de följende 4 Led er det 2det störst, pladeformigt og ligesom det betydeligt smalere næstsidste Led i den indre Kant tæt besat med tynde böiede Börster. Fra Enden af dette Led udgaar udad en særdeles lang fortilrettet haaret Börste, og fra Enden af næstsidste Led 2 lignende men kortere Börster. Sidste Led er meget lidet og smalt og vanskeligt at bemærke uden ved stærkere Forstörrelser; det bærer (b) paa sin Ende 2 i den ene Kant cilierede Torner og i den ene Kant 2 simple Börster.

Ved Basis af dette Par Kjævefödder er det mærkværdige complicerede *Gjelleapparat* (Fig. 11—13, Fig. 42—43) fæstet, hvis höist eiendommelige Bygning danner et af de mest udmærkende Træk i Cumaceernes Organisation. Jeg har allerede paa ovenciterede Sted meddelt en temmelig udförlig Beskrivelse af dette Apparat og tillige givet en Fremstilling af den eiendommelige Respirationsmechanisme efter Iagttagelser an-

stillede paa levende Exemplarer, men havde dengang ikke Anledning til at stötte min Fremstilling ved oplysende Figurer. Da desuden de nyeste Forskeres (f. Ex. A. Dohrn's) Opfatning af dette Apparat synes at afvige adskilligt fra min egen, har jeg troet ved denne Leilighed endnu engang udförligt at beskrive samme. Hvad for det förste dette Organs Tydning angaar, saa maa jeg fremdeles fastholde min tidligere udtalte Anskuelse, at det egentlig repræsenterer 1ste Par Kjævefödders særdeles stærkt udviklede Vifte eller Flagellum og ikke er nogen ny Dannelse som Dohrn synes at mene. Hos alle Isopoder, med hvilke Cumaceerne vise saa mange Overensstemmelser, er dette Kjævefodpar altid forsynet med en pladeformig Vifte, der imidlertid her har faaet en ganske anden Bestemmelse, idet den alene tjener som et Slags Dækplade, der beskytter Munddelene til Siderne. Derimod finde vi, at denne Vifte hos Mysiderne og ogsaa hos Lophogaster, skjöndt langtfra saa udviklet, dog viser en evident Overensstemmelse saavel i sin Bygning som i sin Function med samme hos Cumaceerne. Den danner her en bagud eller opad rettet bevægelig, i en stump Spids udgaaende membranös Plade, der ved en tynd Stilk er fæstet til det yderste Hjörne af disse Kjævefödders Basaldel og ligesom hos Cumaceerne staar i Respirationens Tjeneste, idet den ved sine uafbrudte Svingninger frem og tilbage i den forreste Del af Branchialcaviteten i Forbindelse med Svömmepalperne bidrager til at vedligeholde en stadigt fornyet Strömning af Vandet indenfor Rygskjoldets Sidedele fuldkommen paa samme Maade som vi se denne tilveiebringes hos Cumaceerne ved det hele Gjelleapparats Svingninger i den af den hele forreste Kropscavitet dannede Gjellehule. At denne Mysidernes Kjævefodvifte ikke blot er analog men ogsaa fuldkommen homolog med Cumaceernes Gjelleapparat, kan jeg saaledes ikke et Öieblik betvivle. Dette vil man ogsaa endyderligere finde bekræftet, naar man er saa heldig at faa Gjelleapparatet udpræpareret i sin Helhed og i sin naturlige Forbindelse med de tilgrændsende Dele, noget, der imidlertid er meget vanskeligt og heller ikke er lykkets A. Dohrn. Man vil da se (Fig. 11), at enhver af dets 2 symetriske Halvdele har sit Insertionspunkt ved den ydre Side af 1ste Par Kjævefödders Basis eller ialfald til det disse Lemmer tilhörende Kropssegment og ikke paa noget Punkt staar i Forbindelse med Rygskjoldet, saaledes som Dohrn antager. Ligeledes vil man finde, at den ved Enden af Rostrum fremskydende Tub, der danner Egestionsaabningen for den ved Gjelleapparatets Bevægelser fremkaldte Vandström, staar i umiddelbar Forbindelse med Gjelleapparatet selv og ikke er, som Dohrn ligeledes synes at antage, endnu en ny Dannelse, hvortil intet Tilsvarende findes hos andre Crustaceer. Det hele Apparat er (cfr. Fig. 11[1]) saaledes ophængt til hver Side af 1ste Par Kjævefödders Basis, at dets Insertionspunkt, der danner en særdeles bevægelig Articulation, omtrent befinder sig i Midten af dets Længde og dets forreste og bageste Parti nogenlunde balancere hinanden, hvorved det erholder den frieste Bevægelighed frem og tilbage eller i vertical Retning. En Del stærke straaleformigt ordnede Muskler, der bemærkes indenfor den ventrale Væg strax bag Basis af Kjævefödderne (cfr. Fig. 11[1]), synes at være Apparatets Bevægelsesmuskler (musculi pro- et retractores). Hvad Apparatets Form angaar, saa danner det paa hver Side en langstrakt oval, tynd, membranös, bagtil i en indad rettet hageformigt böiet Flig endende Plade (a), der er foldet sammen eller böiet saaledes, at den nedre Flade er stærkt convex eller næsten

kjölformigt fremstaaende (vide Fig. 11[1]), medens den övre Flade (vide Fig. 11) viser en tilsvarende dyb Indhuling, hvori den egentlige Gjelle har sin Plads. Denne sidste (b) dannes af et særskilt tyndt ligesom spongiöst Blad, der med sin ene Rand er fæstet til den indre (ikke ydre, som DOHRN angiver) Kant af den ovenomtalte Plade, samt retter sig lige udad, idet det rager frit frem i den af hin dannede övre Hulhed. Dette Blad er (cfr. Fig. 13) næsten overalt af samme Brede og ender i kort Afstand fra den hageformige Endeflig næsten lige afskaaret. Til dets frie ydre, noget fortykkede og mere eller mindre tydeligt spiralt böiede Rand ere de enkelte Gjelleelementer fæstede Side ved Side i Form af langstrakte fingerformige Sække, der hos enkelte Arter blive mere sammentrykte og ofte især hos Hannerne antage Formen af ovale Smaablade. Disse Gjellesække ere i den forreste Del stærkest udviklede, fortilrettede og staa her sammen næsten i en Halvkreds (cfr. Fig. 11, 55), idet den frie Rand af Bladet her danner en meget stærk Böining; bagtil aftage de lidt efter lidt i Störrelse og ere mere rettede ud til Siderne, indtil de i den bageste Del blive ganske rudimentære, kun dannende smaa utydelige Knuder. Ligeoverfor Gjellen udgaar endnu constant fra Bunden af Gjelleapparatets Hulhed en enkelt meget stor fortil rettet Gjellesæk (c). Fortil udgaar som en umiddelbar Fortsættelse af Gjelleapparatets Plade en temmelig stærk vreden baandformig Streng af tydelig muskulös Natur (d), der lægger sig paa hver Side tæt ind mod Rygskjoldets Sidekanter, indtagende den ved dettes indre Duplicatur fremkomne Halvkanal, og udvider sig i Enden til en triangulær, temmelig fast og noget incrusteret Plade (e), der med sin indre lige Kant lægger sig tæt ind mod den tilsvarende paa den anden Side. Disse 2 Plader, der saaledes tilsammen vise en lignende Form som Rostrum, kunne skydes frem af Rygskjoldet igjennem den för omtalte cirkelformige Aabning mellem Rostrum og Basis af Antennerne, og danne saaledes sammen med Rostrum en fuldstændig sluttet konisk Tub, hvorigjennem det ved Gjelleapparatets Bevægelser i den forreste Del af Kropscaviteten indladte Vand finder sin Udgang. Den ydre Kant af enhver af disse Plader fortsætter sig endnu i en særdeles tynd og vandklar Membran, der böier sig ind mod den tilsvarende paa den anden Side og saaledes endnu fortsætter den omtalte Egestionstub et godt Stykke. Nytten af denne Indretning vil man snart overbevise sig om ved at iagttage det levende Dyr. Under Gjelleapparatets Bevægelser rækker denne gjennemsigtige Fortsættelse af Egestionstuben langt frem foran Enden af Rostrum (cfr. Fig. 42—43) og holdes ganske ubevægelig i denne Stilling saalænge de taktmæssige Svingninger af Gjelleapparatet vedvare. Herunder bemærker man, hvorledes Vandet, hver Gang Gjelleapparatet bevæger sig fortil, med Kraft bliver udstödt fra Spidsen af denne Tub; hver Gang det derimod bevæger sig tilbage, tilslutter den spaltformige Aabning af Tuben sig af sig selv ved Membranens Elasticitet, idet dens Kanter lægge sig i flere Folder og klemmes stærkt ind mod hinanden. Vandet hindres herved fra at strömme ind den samme Vei, hvorimod det finder uhindret Adgang til Kropscaviteten gjennem de til Siderne af Maxillerne beliggende Ingestionsaabninger, som efter sin Tour tillukkes hver Gang Gjelleapparatet bevæger sig fortil. Fuldkommen ligedant har jeg fundet Forholdet foruden hos nærværende Slægt hos följgende andre Cumaceslægter: *Leptostylis*, *Leucon*, *Eudorella*, *Cumella*, *Petalopus* og *Campylaspis*. Hos andre Cumaceer, deriblandt hos den egentlige Slægt *Cuma*,

samt Slægterne *Cyclaspis*, *Lampropes* og *Pseudocuma* er Forholdet noget anderledes. Her er nemlig den tynde terminale Membran meget liden og smal, hvorimod de incrusterede Plader ere betydeligt stærkere udviklede og lægge sig ligesom et Laag fremfor Egestionsaabningen. Under Gjelleapparatets Svingninger er dette Laag, der af Goodsir blev taget for de övre Antenner, i en stadig op- og igjenklappende Bevægelse, idet det for hver Svingning af Gjelleapparatet vexelvis tillukker og aabner Egestionsaabningen og saaledes regulerer en lignende bestemt Retning af den i Kropscaviteten underholdte Strömning af Vandet.

2:det Par Kjævefödder (Fig. 14, Fig. 24 mp^2), der ere insererede i nogen Afstand fra det 1:ste Par tæt ved hinanden i Midtlinien, ere betydeligt længre end dette, men af spinklere og mere fodformig Bygning. De bestaa af 6 tydelige Led, hvoraf det 1:ste er omtrent af samme Længde som alle de övrige tilsammen. Det er i Störsteparten af sin Længde glat og har kun ved Enden nogle fortilrettede Fjærbörster. 2:det Led er særdeles lidet, bredere end langt og i sin indre Kant forsynet med en enkelt cilieret Börste. 3:die Led er betydeligt större, i Enden meget skraat afskaaret og bærer i hver Kant en Fjærbörste. 4:de og 5:te Led ere af langstrakt oval Form, det förste betydeligt længere end saavel det foregaaende som 5:te Led. Begge disse Led ere i den indre Kant tæt besat med korte Fjærbörster, og 5:te Led har desforuden nær Basis fæstet til den nedre Flade en særdeles lang grovt cilieret fortilrettet Börste. Sidste Led (*d*) er ganske lidet, af cylindrisk Form og i Enden besat med en Del tildels temmelig stærke tornformige Börster.

Ved Basis af disse Kjævefödder træffe vi atter et eiendommeligt Vedhæng fæstet, om hvis Function man tidligere, mig selv iberegnet, kun har havt meget uklare og feilagtige Forestillinger. Dette Vedhæng (Fig. 14 *a*), der maa betragtes som Viften, har Formen af en liden tilrundet Plade, der paa sin frie Rand er besat med en Rad af omkring 10 særdeles lange, indenfra udad jevnt i Længde tiltagende Börster (*c*), der vise sig ligesom delt i 2 Dele, idet den forreste Halvdel er ganske glat, medens den ydre stærkt afsmalnende Del viser en tæt Tværstribning og i den ene Kant er besat med korte Sidehaar. Disse 2 Plader, der ligge tæt sammen lige bag Kjæveföddernes Insertion danne tilligemed sine Börster en bred Vifte, der er lige tilbagestrakt indenfor den ventrale Kropsvæg. Det er imidlertid kun hos de ægbærende Hunner at disse Plader opnaa den ovenfor beskrevne Udvikling, medens de hos de unge Dyr og Hannerne ere ganske rudimentære uden Spor af Börster. De kunne derfor heller ikke, som Kröyer mente, have noget at bestille med Respirationen. Som ovenfor anfört udgaa disse Plader fra den indre Side af den ventrale Kropsvæg. De ere saaledes ikke udvendige, men rage paa den anden Side heller ikke som Gjelleapparatet frem i den egentlige Kropscavitet. Derimod vil man finde, at de constant have sin Plads i den forreste Del af Brystposen (marsupium) og med sine lange Börster gribe ind mellem de i denne indeholdte Æg eller Embryoner. Deres Bestemmelse kan derfor ikke være en anden end den, at tilveiebringe den hos levende Exemplarer meget tydeligt bemærkelige Rotation eller Bevægelse af de i Brystposen indesluttede Æg, noget der hos Mysiderne og Isopoderne tilveiebringes paa en noget forskjellig Vis, nemlig ved en eiendommelig taktmæssig Bevægelse af selve de Blade, hvoraf Brystposen er sammensat.

3:die Par Kjævefödder (Fig. 15, Fig. 23, 24 mp^3) ere igjen betydeligt baade större og stærkere byggede end det foregaaende Par og dækker ialmindelighed mere eller mindre fuldstændigt alle övrige Munddele nedentil. De udspringe langt adskilte fra hinanden nær de bagre Sidehjörner af Rygskjoldet, men böie sig derpaa hurtigt ind mod hinanden, saa at de i Störsteparten af sin Længde ligge tæt ind mod hinanden, idet de temmelig nöiagtigt fölge det bugtede Förlöb af Rygskjoldets frie Sidekanter. Dette Par Kjævefödder er de eneste Munddele, der naar Dyret sees fra Siden rage lidt frem umiddelbart nedenfor Rygskjoldet (cfr. Fig. 1, 3, 50 etc.); alle de övrige Munddele ligge skjulte indenfor den dybe Rende, der dannes ved de stækt indbugtede Sidekanter af Rygskjoldet. De bestaa ligesom foregaaende Par af 6 tydelige Led. Af disse er det 1:ste særdeles stort, ialmindelighed flere Gange saa langt som alle de övrige tilsammen, pladeformigt, næsten overalt af ens Brede eller noget udvidet mod Enden og paa Midten stærkt næsten vinkelformigt böiet; langs den indre Rand er det i en större eller mindre Udstrækning besat med en Rad af tæt cilierede Börster, og fra det ydre lige afstumpede Sidehjörne udgaa ved Siden af hinanden 4 betydeligt længere fortilrettede ligeledes tæt haarede Börster, som alle ere af ens Længde. De fölgende Led aftage hurtigt i Tykkelse, og de 2 sidste ere meget smale og danne ialmindelighed med hinanden en stærk knæformig Böining. Det særdeles smale lineære sidste Led er i Enden forsynet med en Del tynde böiede Börster, hvoraf en ialmindelighed er stærkere end de övrige og forestiller Endekloen; de övrige Led ere i den nedre, tildels ogsaa i den övre Kant forsynede med korte Fjærbörster. Til Roden af dette Kjævefodpar er fæstet en Svömmepalpe, som er betydelig kortere end Grundleddet og bestaar af en hos Hunnerne temmelig smal næsten cylindrisk Basaldel og en noget længere Svöbe, der er inddelt i et forskjelligt Antal Led, hvoraf altid det 1:ste er störst. Fra Enden af ethvert af de ydre korte Led udgaar til hver Side en lang Svömmebörste, der i sin hele Længde er ved regelmæssige Tværstriber ligesom delt i et stort Antal Led, hvoraf ethvert igjen udsender til hver Side et langt Sidehaar (cfr. Fig. 16 *a*).

Alle de i det foregaaende omtalte Vedhæng tilhöre det forreste af Rygskjoldet begrænsede Parti af Forkroppen og udspringe fra den smale mellem Rygskjoldets Sidedele indsluttede forreste Del af den ventrale Kropsvæg (cfr. Fig. 24). Ethvert af de fölgende 5 Par Lemmer tilhöre derimod et i sin hele Omkreds tydeligt begrændset Segment og beskrives derfor her i Modsætning til hine som *Födder*, skönd det ikke kan negtes, at de 2 förste Par baade ifölge sin Bygning og Function paa en vis Maade ligesaa godt kunne siges at slutte sig til Munddelene, noget der imidlertid ogsaa i Regelen kan siges om de 2 förste Fodpar hos Decapoderne.

1:ste Fodpar (Fig. 16, Fig. 23 p^1), der er det længste af alle, viser stor Overensstæmmelse i sin Bygning med sidste Kjævefodpar og er ligesom dette altid lige fortil strakt og rager med sine ydre Led ialmindelighed langt frem foran Rostrum. Ligesom sidste Par Kjævefödder bestaar det af 6 tydelige Led, hvoraf det 1:ste er særdeles stort, stærkt böiet og i sin indre Kant og ved Enden besat med lange Fjærbörster. I sin Form afviger imidlertid dette Led temmelig fra samme paa sidste Par Kjævefödder. Medens det paa disse er næsten overalt af samme Brede eller endog noget udvidet i Enden, er det her altid bredest ved Basis og stærkt afsmalnende mod Enden samt

langs den ydre Side forsynet med en tydelig Længdekjöl, der giver Leddet især i den bageste Del en mere eller mindre tydeligt udpræget prismatisk Form. De følgende Led ere betydeligt stærkere forlængede end paa dette Kjævefodpar, hvilket især gjælder de 3 sidste Led, der indbyrdes have en meget bevægelig Articulation og ialmindelighed med hinanden danne stærke knæformige Böininger. Det indbyrdes Længdeforhold af disse Led er forskjelligt hos de forskjellige Arter og yder gode og sikre Artsmærker. Sidste Led er særdeles smalt, lineært og i Enden forsynet med nogle tynde tildels kloformige böiede Börster. Den ved Roden af dette Fodpar fæstede Svömmepalpe er fuldkommen af samme Bygning som paa sidste Par Kjævefödder, alene med den Forskjel, at den har 1 Led flere i Svöben.

2:det Fodpar (Fig. 17, Fig. 23 p^2), der ogsaa er fortilstrakt, men med Endedelen betydeligt stærkere rettet ud til Siderne, er altid meget kortere end 1:ste Par og ogsaa af et temmelig afvigende Udseende. Det danner paa en Maade Overgangen mellem hint og de følgende 3 Par egentlige Gangfödder. Hos nærværende Slægt er det altid forsynet med Svömmepalpe ligesom foregaaende Par og bestaar ogsaa af 6 tydelige Led. Det 1:ste af disse er ogsaa her det störste og ligesom paa 1:ste Par stærkt krummet og i den indre Kant og ved Enden forsynet med lange Börster, men er dog forholdsvis her meget kortere, saa at Svömmepalpen langt overrager dets Ende. Af de følgende Led er det 1:ste meget kort, bredere end langt, hvorimod 4:de Led ialmindelighed er temmelig stærkt forlænget og smalt lineært. Af de 2 sidste som det synes kun lidet bevægeligt med hinanden forbundne Led er det sidste ialmindelighed længst og koniskt tilspidset eller sylformigt samt i Enden forsynet med et större eller mindre Antal i forskjellige Retninger udstaaende tynde Börster.

De 3 følgende Par (Fig. 18—20, Fig. 23 p^3—p^5) forestille de egentlige Gangfödder (pereiopoda) eller snarere, hvad der mere synes at stemme med disse Dyrs Levevis, Gravefödder og ere altid rettede mere ud til Siderne end de 2 förste Par. De udspringe ligesom disse sidste langt adskilte til hver Side af den ventrale Kropsvæg, og ere her meget bevægeligt articulerede til Indersiden af et særskilt med de pladeformigt udvidede Sidedele af Segmenterne fast forbundet firkantet Stykke (Fig. 19 *c*), der maaske er at betragte som et eget Grundled til disse Lemmer. Hos Hunnerne af nærværende Slægt ere de alle simple uden Svömmepalpe, medens vi hos de 2 i det følgende omtalte Slægter *Leucon* og *Eudorella* finde det förste af disse Par saavel hos Hunnerne som Hannerne forsynet med vel udviklede Svömmepalper ligesom de 2 foregaaende Par. De ere af temmelig spinkel Bygning, 6-ledede og aftage i Regelen jevnt i Længde bagtil, hvilket især skyldes det 1:ste Leds forskjellige Længde. Dette 1:ste Led, der paa det forreste Par, ialmindelighed er omtrent af samme Længde som alle de övrige tilsammen, men paa det sidste Par (Fig. 20) neppe er halvt saa langt, er af simpelt cylindrisk Form og besat med et större eller mindre Antal cilierede Börster. Af de 5 følgende Led er det förste altid særdeles kort, de 2 følgende variere derimod i sin Længde hos de forskjellige Arter. De 2 sidste Led ere altid meget smaa og især det overmaade lille med en enkelt tornformig Börste endende sidste Led (Fig. 19 *b*) meget vanskeligt at se, da det fordetmeste ganske skjules af de lange fra de 2 foregaaende Led udgaaende Börster. Disse ere meget grove og af en ganske eiendommelig Bygning (Fig. 19 *a*),

idet de ligesom bestaa af 2 Dele, en glat Basaldel og en i en fin Spids udgaaende og stærkt næsten hageformigt böiet Endesnært, der er fint tværstribet eller ligesom ringet. Til 4:de Led er et större Antal af disse Börster fæstet langs den ene Rand, medens der fra næstsidste Led altid kun udgaar en enkelt saadan Börste.

Med Hensyn til Benævnelsen af disse Lemmer og især Bestemmelsen mellem, hvad der skal kaldes Munddele og hvad der skal kaldes Födder, ere Meningerne meget delte hos de forskjellige Autores, og der findes næsten ikke 2 af dem, som i denne Henseende stemme overens, hvilket vil sees af det följende Schema, hvor de 6 bag Maxillerne följende Par Lemmers forskjellige Benævnelser hos 5 forskjellige Autores er angivet.

KRÖYER.	GOODSIR.	SP. BATE.	VAN BENEDEN.	A. DOHRN.
1:ste Par Maxillipeder.	1:ste Par Maxillipeder.	Maxillipeder.	Maxillipeder.	3:die Par Maxiller.
2:det Par Maxillipeder.	2:det Par Maxillipeder.	1:ste Par Gnathopoda.	———	Maxillipeder.
3:die Par Maxillipeder.	1:ste Fodpar.	2:det Par Gnathopoda.	1:ste Par Gnathopoda.	1:ste Par Gnathopoda.
1:ste Fodpar.	2:det Fodpar.	1:ste Fodpar.	2:det Par Gnathopoda.	2:det Par Gnathopoda.
2:det Fodpar.	3:die Fodpar.	2:det Fodpar. } Pereiopoda.	3:die Par Gnathopoda.	1:ste Fodpar. } Pereiopoda.
3:die Fodpar.	4:de Fodpar.	3:die Fodpar. }	1:ste Fodpar(Pereiopoda).	2:det Fodpar. }

Jeg har af flere Grunde foretrukket at följe Kröyers Opfatning, som synes mig at være ubetinget den naturligste og greieste. De af denne Forsker som 3:die Par Maxillipeder betegnede Lemmer slutte sig saavel ved sin Bygning som Function meget nöie til hvad man hos andre Crustaceer betegner med dette Navn, idet de afslutte Mundregionen bagtil, dækkende mere eller mindre fuldstændigt alle de övrige Munddele nedentil, ligesom dette netop er Tilfældet med sidste Par Kjævefödder hos de höiere Crustaceer (Decapoderne) og det enkle Par Kjævefödder hos Amphipoder og Isopoder. At betragte dette Par Lemmer som et Fodpar, saaledes som Goodsir har gjort, synes mig ganske unaturligt. Heller ikke Betegnelsen Gnathopoda, som Sp. Bate, von Beneden og Dohrn bruge, synes mig at passe paa dette Par Lemmer; snarere synes man derimod at kunne anvende denne Betegnelse paa det följende Par (1:ste Fodpar), der virkelig synes mere at fungere som Fangeredskaber end som virkelige Locomotionsorganer og saaledes maa ansees for analoge med de forreste Födder hos Amphipoder og Isopoder og homologe med 1:ste Fodpar (Fangarmene) hos Decapoderne. 2:det Fodpar synes i denne Henseende paa en Maade at indtage en indifferent Stilling, skjöndt det hos nærværende Slægt mere synes at slutte sig til det foregaaende Par og her altsaa endnu til Nöd kunde fortjene Navn af Gnathopoda. Hos andre Cumaceer, f. Ex. hos den egentlige Sl. Cuma og de med den nærmest beslægtede Former (Platyaspis, Cyclaspis, Iphinoë) slutter det sig imidlertid tydeligt nærmere til de följende Par og er ögsaa af Dohrn betegnet som det 1:ste Par Pereiopoda. Van Beneden betegner dette Par ligeledes hos Slægten Cuma (Bodotria) som 1:ste Par Pereiopoda, medens han kalder det samme Par Lemmer hos Sl. Diastylis (Cuma) 3:die Par Gnathopoda.

For att undgaa en saadan Inconseqvense har jeg tróet ganske at burde forkaste en særskilt Benævnelse for de forreste og bageste Fodpar og kalde dem alle simpelthen for Födder, saa meget mere som heller ikke den for de bageste Par anvendte Benævnelse, Pereiopoda, strengt taget passer, da disse Par mere synes at fungere som Graveend som virkelige Gangfödder.

Den hos de fuldvoxne Hunner ofte særdeles voluminöse og næsten halvkugleformigt fremspringende *Brystpose* (marsupium) (cfr. Fig. 1 og 27), hvori Æggene gjennemgaa sin Udvikling, indtager ligesom hos Isopoder og Amphipoder den midterste Del af Forkroppens Ventralside. Dens bageste Ende, der er beliggende ved Grændsen mellem 3:die og 4:de frie Forkropssegment er bredt tilrundet, hvorimod den forreste Ende skyder sig langt frem i Form af en smal Spids mellem Basis af sidste Par Kjævefödder (vide Fig. 27). Dens Overflade er fuldkommen jevn og glat og viser kun utydeligt 3 tværgaaende Suturer, som angive Grændsen mellem de 4 Segmenter, der indgaa i Brystposens Dannelse. Jeg har tidligere (l. c.) anfört som Resultatet af mine Undersögelser, at denne Brystpose ikke som hos andre Crustaceer dannes af særskilte fra Basis af Födderne fremspirende bladformige Vedhæng, men begrændses umiddelbart af selve Segmenternes Sternaldele, og maa efter fornyede omhyggeligt anstillede Undersögelser i Hovedsagen fremdeles fastholde denne Anskuelse. Derimod har jeg för gjort mig skyldig i en meget væsentlig Vildfarelse, idet jeg ansaa denne Brystpose for at staa i umiddelbar Forbindelse med den övrige Kropscavitet eller blot udgjörende en Del af samme. Hertil blev jeg forledet derved, at jeg indenfor Brystposens Vægge ikke kunde opdage nogen anden nedre Kropsvæg, ligesom ved paa det levende Dyr at kunne tydeligt skimte Æggene og Embryonerne meget höit oppe i Kropshulen, tildels endog dækkende Siderne af Tarmen. Ved senere fornyede Undersögelser har jeg imidlertid fundet, at Klækkehulen dog er vel afgrændet fra den övrige Kropscavitet, skjöndt den Skillevæg, der danner denne Begrændsning, er saa særdeles tynd og gjennemsigtig, at den meget let unddrager sig Opmærksomheden og vanskelig lader sig fremstille uden ved et heldigt udfört Gjennemsnit af et af de til denne Region henhörende Segmenter. Et saadant Gjennemsnit (Fig. 28) fremstiller ialmindelighed en mere eller mindre fuldstændig cirkelformig Ring, der ved de til Segmentet hörende Lemmers Insertion deles i en dorsal og en ventral Bue. Den dorsale Bue dannes af Segmentets dorsale og laterale Væg, hvorimod den ventrale Bue viser sig at bestaa af 2 næsten i sin hele Længde over hinanden gribende brede böiede Plader (*ll*), der ligge næsten i umiddelbar Contact med hinanden. Fra det Punkt, hvor Lemmerne (p^2) ere insererede og hvor Segmentets Sidedele (Epimerer) danne en noget fremspringende Kant, bemærkes nu en særdeles tynd transversal Skillevæg (*a*) at spænde sig over Midten af Segmentet og dele dettes Hule i 2 Halvdele; den övre af disse fremstiller den egentlige Kropscavitet, den nedre Klækkehulen. Denne Skillevæg er saaledes böiet, at den til hver Side danner opad en dyb Udbugtning, medens den i Midten er stærkt indbugtet i den modsatte Retning, dannende her en smal og dyb Rende, hvori nederst Gangliekjæden og umiddelbart ovenfor denne Tarmcanalen har sit Leie (cfr. Fig. 48, 49). Af denne eiendommelige Böining af Klækkehulens övre Væg kan det nu lettelig forklares, hvorfor de i Brystposen indeholdte Æg og Embryoner, naar Dyret sees fra Siden, maa

tage sig ud som om de ogsaa havde sin Plads i den egentlige Kropscavitet og endog kunne delvis sees ovenfor selve Tarmcanalen. Brystposens nedre Væg dannes som hos Isopoderne af brede over hinanden gribende og overalt tæt sluttende Plader, et Par for hvert af de Segmenter, hvortil den hörer. Disse Plader vise i Störsteparten af sin Udstrækning fuldkommen den samme eiendomelige Structur som de övrige Kropsintegumenter og ere kun i Kanterne omgivne af en tynd structurlös Membran. Deres Tal er altid 4 Par, idet foruden de 3 förste frie Forkropssegmenter ogsaa det alene i sin ventrale Del adskilte Segment, der bærer sidste Par Kjævefödder, ogsaa indgaar i Brystposens Dannelse. Af Form ere disse Plader uregelmæssigt firkantede, de 2 forreste Par dog smalere, næsten triangulære. Med Hensyn til Tydningen af disse Æggeplader, da kan jeg ifölge deres Dannelse paa ingen Maade betragte dem som homologe med Æggepladerne hos Mysiderne og Amphipoderne, hvor de tydeligt nok vise sig som Vedhæng til Lemmerne og maa ansees for at repræsentere de her alene hos Hunnerne udviklede Vifter (flagella). Hos Cumaceerne dannes de derimod paa en ganske anden Maade, nemlig *ved en Spaltning af Segmenternes ventrale Væg selv*, hvilket vil blive forstaaeligt ved den följende Fremstilling af Brystposens Dannelse. Samtidigt med Ovariernes Udvikling skeer ogsaa Anlægget til Brystposen. Man bemærker da (cfr. Fig. 23), at den ventrale Væg af de ovenomtalte Segmenter nær Midtlinien paa hver Side hæver sig i Form af en liden triangulær Fortsats (*l*), hvis indre Side staar ganske perpendiculær paa Bugfladen, medens den ydre er jevnt skraanende (cfr. Fig. 25, 26). Paa 3:die Segment ere disse Fortsatser altid mindst og i Enden mere tilrundede, samt adskilte fra hinanden ved et tydeligt Mellemrum (vide Fig. 26),. medens de paa de övrige Segmenter (Fig. 25) ere fortil uddragne i en Spids og med sine indre perpendiculære Sider næsten ligge i umiddelbar Contact med hinanden. Undersöger man disse Fortsatser noget nöiere, vil man finde, att de ere hule eller omslutte en med deres Form overensstemmende indre Cavitet, der opad synes at være afgrændset fra den övrige Kropshule ved en tynd Membran (vide Fig. 25). Enhver af disse Fortsatser er i Begyndelsen fuldkommen adskilt, uden at de af dem begrændsede Hulrum paa noget Sted communicere med hinanden, og man har altsaa en dobbelt Rad af 4 særskilte smaa Caviteter som det förste Anlæg til den senere enkle Klækkehule. Imidlertid udbugter disse Hulrum sig mere og mere till Siderne saa at de tilsidst næsten indtage hele Segmentets Brede og kun altsaa ere adskilte fra hinanden ved Segmenternes Suturer og langs Midtlinien. Under dette have de ovenomtalte tirangulære Fortsatser kun ubetydeligt tiltaget i Störrelse og heller ikke synderligt forandret sin Form. Deres indre Side er fremdeles perpendiculær og naar undtages det bagre Par, i sin hele Længde næsten i umiddelbar Contact med hinanden eller indsluttende mellem sig kun et smalt spaltformigt Rum. Saaledes kan Forholdet være den ene Dag; den næste Dag ser man, at det samme Individ er forsynet med sin store af en jevnt krummet Flade begrændsede Brystpose, fyldt med de nyligt fra Ovarierne löste Æg. Hvorledes skal man nu forklare sig dette? At de smaa kun lidet fremstaaende Fortsatser i denne korte Tid skulde paa sædvanlig Vis have forlænget sig til de nu fuldstændigt udviklede, den hele Bugflade indtagende og langt over hinanden gribende Æggeplader, er utænkeligt og ogsaa af disse Fortsatsers indbyrdes Stilling til hinanden umuligt. Tingen

kan, som det synes mig, alene forklares paa en Maade, nemlig derved, at Segmenternes ventrale Væg deler sig i 2 Lameller, hvoraf den ydre bliver til Æggepaderne, medens den indre danner Begrændsningen af Klækkehulen oventil fra den övrige Kropshule. Disse 2 Lameller, der fra först af ere nöie forbundne med hinanden, vige ud fra hinanden först paa et indskrænket Rum til hver Side af Midtlinien, hvilket antydes ved de ovenfor omtalte triangulare Fortsatser. Dette Rum udvider sig lidt efter lidt, saa at tilsidst begge Lameller kun hænge sammen langs Midtlinien og ved Suturerne mellem Segmenterne, for tilsidst ogsaa at löse sig herfra, idet den ydre Lamelle tillige her spaltes saavel efter Breden som Længden, hvorved der fremkomme lige mange Par Plader som der er Segmenter. Den indre perpendiculære Side af de omtalte Fortsatser bliver altsaa, ligesaavelsom den ydre jevnt skraanende Side, til den ydre Flade af Æggepladerne, der efterat have löst sig fra Midtlinien lægge sig den ene over den anden, ligesom et lignende Forhold ogsaa finder Sted ved Segmenternes Tværsuturer. Dette höist eiendommelige og tidligere ikke hos nogen andre Custaceer observerede Forhold vil blive tydeligere forstaaet ved at betragte de vedföiede shematiske Figurer af Klækkehulens Dannelse (Fig. 44—49). Som man vil se staa Cumaceerne i Henseende til Brystposens Dannelse temmelig isolerede, og selv hos Isopoderne, hvis Æggeplader mest ligne Cumaceernes, dannes disse i Regelen fuldkommen uafhængigt af den ventrale Væg, som et fra Basis af de tilsvarende Födder fremspirende Vedhæng. Alene hos den aberrante Isopodeform *Anceus* (Praniza) synes noget lignende at finde Sted, idet her virkelig, saaledes som af Sp. Bate er vist og som jeg selv ved egne Iagttagelser kan bekræfte, Æggepladerne forestille selve Kroppens ventrale Væg. Derimod syner ikke her som hos Cumaceerne at finde nogen Spaltning af den ventrale Væg i 2 Lameller Sted; der findes derfor heller ingen Skillevæg mellem Brystposen og den egentlige Kropscavitet, der her virkelig hel og holden synes at fungere som Klækkehule.

Bagkroppen mangler hos Hunnerne af denne Slægt ligesom hos alle Cumacehunner ethvert Spor af Buglemmer. Derimod er sidste Segment altid forsynet med et Par laterale bagudrettede Vedhæng, de saakaldte *ydre Halevedhæng*. Disse Vedhæng (Fig. 29 *b*), der svare til de Halefinnen hos de langhalede Decapoder og Schizopoderne dannende dobbelte ydre Haleplader, bestaa som hos disse af en Basaldel og 2 Aarer. Ved den hos nærværende Slægt særdeles smale og stærkt forlængede Form af Basaldelen og de tynde lineære Endegrene, faa de imidlertid mere Lighed med de ogsaa til samme Kategori henhörende Halevedhæng hos visse Isopoder, f. Ex. Asellus, ligesom ogsaa med de saakaldte Springfödder hos Amphipoderne, med hvilke sidste de ogsaa i sin Function stemme overens. Basaldelen er altid længere end Grenene, af smal cylindrisk Form, noget tyndere paa Midten og lidt udvidet i Enden samt i sin indre Kant forsynet med et större eller mindre Antal skarpe Torner. Grenene eller Aarerne ere ligeledes særdeles smale og af lineær Form; deres indbyrdes Længde varierer hos de forskjellige Arter og yder gode og sikre Artskjendemærker. Den ydre af disse Grene er i Regelen den smaleste og bestaar altid af 2 Led, hvoraf det förste er ganske kort, det sidste liniedannet og i begge Kanter samt Enden forsynet med en Del tynde ucilierede Börster. Den indre Gren bestaar enten af 2 eller 3 Led og er i den indre Kant ligesom Basaldelen forsynet med skarpe Torner. Sidste Led ender ialmindelighed

med en stærk tornformig Fortsats, hvorved den hele Gren faar et dolkformigt Udseende. Disse Vedhæng ere til en vis Grad bevægelige, idet de kunne udspærres till Siderne næsten under en ret Vinkel med Bagkroppen og igjen lægges tæt ind mod det midterste Halevedhæng. I sidste Bagkropssegment bemærkes ogsaa (cfr. Fig. 39) flere stærke Muskelbundter at begive sig fra Midtlinien skraat udad til Basis af disse Vedhæng. Ogsaa Grenene have med Basaldelen en bevægelig Articulation og kunne temmelig stærkt udspærres fra hinanden og igjen lægges tæt sammen. I Forbindelse med det midterste Halevedhæng fungere begge disse Vedhæng som et Slags Springredskab, som Dyret ofte betjener sig af til at bevæge sig frem mellem Mudret eller andre Gjenstande.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 29 *a*, Fig. 30 etc.), der egentlig forestiller sidste Bagkropssegment, er hos nærværende Slægt altid vel udviklet og altid længere end det foregaaende Segment, med hvilket det som det synes er ubevægeligt forbunden. Man kan paa det adskille et mere eller mindre tydeligt udviklet basalt Parti af cylindrisk Form, der i sig optager Endedelen af Tarmcanalen og en stærkt afsmalnende mere eller mindre stærkt forlænget dolkformig Endedel. Ved Grændsen mellem begge findes paa den ventrale Side en spaltformig af en tynd Hud omgiven Aabning (Fig. 30 *a*), som er Analaabningen. Det basale Parti er i Regelen fuldkommen glat uden Torner eller Börster; derimod er Endedelen næsten constant paa hver Side bevæbnet med et större eller mindre Antal skarpe Torner og har altid paa Spidsen 2 ialmindelighed noget större divergerende Torner.

De fuldt udviklede Hanner (Fig. 3—4) vise ialmindelighed et fra Hunnerne meget afvigende Udseende og ere ogsaa tidligere altid beskrevne som egne Arter, idet man ikke har kunnet henföre dem til deres respective Hunner. De af Kröyer beskrevne 2 Arter *Cuma angulata* og *C. brevirostris* ere saaledes utvivlsomt de fuldt udviklede Hanner til respective *Diastylis Rathkii* og *D. Edwardsii*, begge ligeledes af Kröyer beskrevne.

Kropsformen er idethele (cfr. Fig. 3—4) betydelig slankere og mere langstrakt end hos Hunnerne. De frie Forkropssegmenter ere forholdsvis mindre udviklede og ialmindelighed tilsammen neppe halvt saa lange som Rygskjoldet; deres Epimerer ere jevnere tilrundede samt mere udstaaende til Siderne, og paa sidste Forkropssegment ere Sidefortsatserne ialmindelighed uddragne til skarpe dolkformige Spidser. *Rygskjoldet* viser ofte et temmelig forandret Udseende, idet de forskjellige tornformige Fremragninger, der hos visse Arter udmærke dette hos Hunnerne, ialmindelighed ere mere eller mindre forsvundne eller kun meget svagt antydede. Ofte viser ogsaa Rostrum en noget afvigende Form, og Rygskjoldets Sidekanter umiddelbart bag dette er i Regelen meget stærkt udstaaende til Siderne, undertiden dannende ligesom en særskilt Lob. Bagkroppen er stærkere udviklet og ofte udmærket fra samme hos Hunnerne ved en eiendommelig Tornbevæbning af deres 4 eller 5 förste Segmenter. Endnu flere Uligheder vil man finde i Kroppens forskjellige Vedhæng.

De övre Antenner (Fig. 31, Fig. 41 a^1) ere af noget plumpere Form, idet Pedunkelens 2 ydre Led ere tykkere og ofte vise et fra samme hos Hunnen noget afvigende Længdeforhold. Svöberne ere stærkere forlængede og delte i et större Antal Led. Den övre eller ydre bestaar nemlig af 6, den nedre eller indre af 4 Led, hvoraf det

1:ste paa hver af dem er meget kort. Til Basis af den ydre Svöbes 1:ste Led ere fæstede tæt sammen (vide Fig. 31[1]) et forskjelligt Antal lange baandformige Vedhæng, der ganske mangle hos Hunnen og næsten række til Enden af Svöben; disse Vedhæng vise en lignende Bygning som de 2 fra Enden udgaaende, men ere noget tyndere samt ikke saa tydeligt tværstribede og danne tilsammen et mellem begge Svöber fremstaaende tæt vifteformigt Knippe (*a*).

De nedre Antenner (Fig. 32, Fig. 41 a^2), der hos Hunnerne vise et saa forkröblet Udseende, have her opnaaet en ganske enorm Udvikling og overgaa endog ikke saa ubetydeligt hele Kroppen i Længde (cfr Fig. 3—4). De bestaa af en i en ret Vinkel knæformigt böiet Pedunkel og en særdeles tynd, traadformig, mangeleddet Svöbe. Pedunkelen er sammensat (vide Fig. 32) af 4 Led, hvoraf det sidste er flere Gange saa langt som de övrige tilsammen og ved en stærk Indsnöring adskilt fra disse samt lige bagudrettet, medens den övrige Del af Pedunkelen er rettet udad til Siderne. Ved Basis viser dette Led i den forreste Kant et dybt vinkelformigt Indsnit, hvorved dannes ligesom en Antydning til et kort Basalafsnit. Selve Leddet er noget pladeformigt, bredest ved Basis, hvor det udad danner et næsten retvinklet Hjörne, og her betydeligt bredere end den övrige Pedunkel, bagtil jevnt skjöndt ikke betydeligt afsmalnende. I dets Indre bemærkes 2 særdeles stærke langslöbende i tynde Chitinsener endende Muskler, der tjene til at bevæge Svöben. Hele den forreste Rand af Leddet er forsynet med tætte Tværrækker af tandre böiede Vedhæng, der ende i en stump Spids (Fig. 32 *b*) og nærmest i sin Bygning svare til de saakaldte Lugtepapiller hos andre Crustaceer. Svöben (*a*) er sammensat af omtrent 25 temmelig langstrakte Led, hvoraf ethvert i den ene Kant ligesom Pedunkelens sidste Led er forsynet med Tværrader af de samme tandre Vedhæng. Disse Antenner bæres ialmindelighed (cfr. Fig. 41 a^2) tæt trykkede ind mod Kroppen saaledes, at den hele forreste Del, naar Dyret sees fra Siden, ganske skjules indenfor Rygskjoldets Sidekanter, medens Svöben ialmindelighed lægger sig tæt ind under de frie Forkropssegmenters fremspringende Epimerer og i Regelen ogsaa fölge tæt op mod Siderne af Bagkroppen, fra hvis Ende den först træder frit frem. De kunne imidlertid ogsaa bevæges ud fra Kroppen og findes ialmindelighed i denne Stilling hos Spiritusexemplarer (cfr. Fig. 3).

Munddelene vise nöiagtig samme Bygning som hos Hunnerne, alene med den Forskjel, at 2:det Par Kjævefödder ganske mangle de eiendommelige börstebesatte Basalplader (laminæ vibratoriæ Kröyer), og at Svömmepalpen paa det sidste Par Kjævefödder er betydeligt stærkere udviklet.

Derimod vise *Födderne* allerede strax den væsentlige Forskjel, at ikke blot de 2 forreste Par, men samtlige, alene med Undtagelse af sidste Par, ere forsynede med Svömmepalper (cfr. Fig. 41). Disse sidste ere betydeligt stærkere udviklede end hos Hunnerne og navnlig deres Basaldel meget stor og bred, pladeformig og opfyldt med stærke straaleformigt ordnede Muskelknipper (cfr. 33—35). I Overensstemmelse med denne Udrustning vise ogsaa 3:die og 4:de Par et fra samme hos Hunnerne temmelig afvigende Udseende, idet (cfr. Fig. 35) det hos hine tynde og cylindriske Basalled her er meget bredt og ligesom opsvulmet ved Roden som paa de 2 foregaaende Par, for i sit Indre at kunne optage og tjene til Insertion for de stærke Muskler, der bevæge

Svömmepalpen. Ogsaa de 2 förste Par (Fig. 33—34) vise i sine Detailler enkelte Afvigelser fra samme hos Hunnerne. Saaledes er deres Basalled i Regelen betydeligt stærkere udviklet og af en mere kantet eller prismatisk Form, og de ydre Led paa 2:det Fodpar vise ofte et noget forandret indbyrdes Længdeforhold og ogsaa en rigeligere Börste- og Tornbevæaning end hos Hunnerne. Sidste Fodpar endelig, der i sin Form meget nöie stemmer overens med samme hos Hunnerne, afviger dog meget ofte ved den usædvanlig stærke Udvikling af enkelte af de til Basalledet hörende Börster (vide Fig. 36).

Bagkroppen, der hos Hunnerne altid mangler ethvert Spor af Buglemmer, besidder her 2 Par tydelige, skjöndt ikke meget udviklede *Svömmefödder* (pleopoda), der ere fæstede til 1:ste og 2:det Segment (cfr. Fig. 3, Fig. 41 pl^1 pl^2). De bestaa begge (Fig. 37—38) af en langstrakt firkantet Basaldel og 2 i Regelen tydeligt adskilte fra Enden af samme udgaaende meget korte Aarer, hvoraf den ydre sædvanligvis bestaar af 2, den indre af et eneste Led. Begge Grene bære paa Enden lange cilierede Börster. Til hver Side af disse Svömmefödder er desuden til de respective Segmenter fæstet et vist Antal meget store tæt haarede Börster (Fig. 38 *a*), der ogsaa forefindes paa de 2 följende Segmenter (cfr. Fig. 3).

Halevedhængene endelig adskille sig ogsaa i flere Henseender fra samme hos Hunnerne. De ere idethele (cfr. Fig. 39) betydelig stærkere forlængede og kunne endog undertiden opnaa næsten den dobbelte Længde af samme hos Hunnerne. De ydre Halevedhæng (Fig. 39 *b*) vise vistnok ialmindelighed den for Hunnerne eiendommelige Form og et lignende inbyrdes Længdeforhold af deres forskjellige Dele, men udmærke sig altid ved en langt rigere Tornbevæbning. Det midterste Halevedhæng (Fig. 39 *a*, Fig. 40) er derimod hos nærværende Slægt af et meget afvigende Udseende, idet det ikke blot er usædvanligt stærkt forlænget, men viser en meget paafaldende og stærkt markeret knæformig Böining (cfr. Fig. 40), idet den övre Flade af det basale Parti ender med en skarp fremspringende Kant, hvorfra Endedelen pludselig næsten under en ret Vinkel böier sig nedad, for derpaa at danne den her betydelig stærkere forlængede og tyndere, ialmindelighed med et större Antal Sidetorner forsynede dolkformige bagudrettede Spids.

De endnu ikke fuldt udviklede Hanner (cfr. Fig. 65) vise i den almindelige Kropsform den störste Overensstemmelse med Hunnerne, hvorfor man med Hensyn til disse aldrig har været i Tvivl, til hvilke Arter de var at henföre. Formen af Rygskjoldet, de frie Forkropssegmenter og Halevedhængene ere her paa det nöieste overensstemmende med samme hos Hunnerne. Fra disse kjendes de imidlertid, foruden ved Mangelen af Brystpose, derved, at 3:die og 4:de Fodpar ere forsynede med Palpe og de 2 förste Bagkropssegmenter med Buglemmer. Alle disse hos Hunnerne manglende Vedhæng vise imidlertid her (cfr. Fig. 58, 60, 61) et meget rudimentært Udseende og ere aldeles uskikkede til Svömning, idet de baade ere meget smaa og kun vise svage Antydninger til de hos de fuldt udviklede Hanner saa stærkt udviklede cilierede Svömmebörster. Antennerne (Fig. 53) vise sig ogsaa forskjellige fra samme hos Hunnerne, men ogsaa temmelig afvigende fra samme hos de fuldt udviklede Hanner. De övre Antenner (a^1) have vel omtrent samme Form og samme Antal Led i Svöberne som hos disse sidste, men mangle derimod ganske det characteristiske til Basis af den övre Svöbe fæstede

Knippe af Lugtepapiller. De nedre Antenner (ibid. a^2) bestaa som hos de fuldt udviklede Hanner af en knæformigt böiet Pedunkel og en leddet Svöbe, men ere her neppe af Forkroppens Længde og vise et meget afvigende Udseende. Pedunkelens sidste Led, der er saa særdeles stærkt udviklet hos hine, er her kun lidet bredere end de foregaaende Led, fra hvilke det heller ikke er saa skarpt afsat, og mangler ethvert Spor af de hos de fuldt udviklede Hanner til den ydre Rand fæstede Lugtepapiller. Svöben endelig er af en langt plumpere Bygning, ved Basis næsten ligesaa tyk som Pedunkelen og hageformigt krummet saaledes, at dens ydre Halvpart pludselig böier sig om fortil og lægger sig tæt op mod den övrige Del. Den er ved kun svagt markerede Tværlinier delt i et ringe Antal korte og fuldkommen glatte Led, der ialmindelighed tiltage i Længde mod Spidsen; den koniskt tilspidsede Ende er imidlertid i en större eller mindre Udstrækning fuldkommen glat, uden at man paa den kan adskille nogen Leddelning. Disse Antenner synes endnu at være ganske ubevægelige og bæres altid uforandret i samme Stilling, saaledes, at de forstörstedelen ere skulte indenfor Rygskjoldets Sidedele.

Man havde tidligere den Forestilling, at disse med Hunnerne i sin ydre Habitus overensstemmende Hanner havde opnaaet sin fulde Udvikling, noget, der naturligvis endmere maatte bidrage til, at man ansaa de fra disse saa betydeligt afvigende fuldt udviklede Hanner for hörende til egne Arter eller endog repræsenterende en egen Slægt. I Begyndelsen var jeg ogsaa selv tilböielig til at betragte Sagen saaledes, især da jeg hos hine med de bekjendte Hunnner overensstemmende Hanformer troede at finde vel udviklede Generationsorganer. Först efter i længere Tid at have ofret disse Smaakrebse min Opmærksomhed kom jeg til Kundskab om Sagens rette Sammenhæng. Mærkeligt er det imidlertid, at de fuldt udviklede Hanner kun træffes til visse Tider af Aaret, medens den anden og langt almindeligere Hanform findes det hele Aar rundt sammen med Hunnerne. Det synes saaledes virkelig som om Hannerne i Regelen blive staaende paa dette sidste Stadium og kun undtagelsesvis udvikle sig til den fra Hunnerne saa afvigende Form. Lignende har jeg fundet Forholdet hos visse Amphipoder (Pontoporeia)[1], Isopoder (Apseudes)[2] og Ostracoder (Philomedes)[3].

Efter denne almindelige Characteristik af Slægten gaar jeg over til Beskrivelsen af de foreliggende 6 Arter.

1. Diastylis sculpta n. sp.

(Fig 1—49).

Descriptio. Femina. Corpus anticum in feminis oviferis subovatum supra visum antice et postice æqvaliter attenuatum latitudine maxima dimidiam longitudinem fere æqvante in medio sita, a latere visum supine æqvaliter arcuatum. Scutum dorsale segmentis liberis pedigeris junctis parum longius a latere visum irregulariter triangulare, altitudine maxima dimidia longitudine majore, margine postico æqvaliter arcuato et supine in cristam transversam sat prominentem elevato, superiore sat arcuato et antice declivi, inferiore valde sinuato in medio fere angulato parte antica subtiliter dentata et angulum infra rostrum formante obtusum sat distinctum; supra

[1] Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège 1:e livraison, pg. 90.
[2] Undersögelser over Christianiafjordens Dybvandsfauna pg. 48.
[3] Ibid. pg. 52.

visum subtriangulare latitudine maxima altitudine multo majore et longitudinem fere æqvante ad marginem posticum sita antice sensim attenuatum. Rostrum horizontale sat breve qvintam circiter scuti dorsalis longitudinis partem occupans. Superficies scuti in lateribus utrinqve cristis 4 elevatis obliqve transversis, arcuatis, inter se conjunctis vel dichotomo-arborescentibus in areolas 3 laterales semilunares, posteriorem majorem et fere totam altitudinem scuti occupantem, anteriores multo minores et alteram alteri obliqve superpositas divisa. Lacinia scuti media (regio gastrica) antice cristas duas transversas rectas et subtiliter dentatas anteriorem brevissimam et lobo oculari approximatam ostendens; pars ejus postica crista mediana longitudinali et duabus obliqve transversis antice divergentibus in areolas duas subqvadrangulares divisa. Crista deniqve adest longitudinalis utrinqve ad latera rostri subtiliter dentata ut cristæ transversæ laciniæ mediæ. Segmenta libera corporis antici lævia supine superficiem æqvaliter convexam formantia; ultimum sat magnum, margine antico subtiliter crenulato, processibus lateralibus obtusis. Corpus posticum nullis armatum aculeis, sat gracile et appendicibus caudalibus exceptis antico longitudine circiter æqvale, segmentis supra et infra sat emarginatis et ut vulgo faciem qvasi nodosam præbentibus. — Oculus distinctus sat magnus. — Antennarum superiorum pedunculus apicem rostri longe superans, articulo ultimo sat elongato et angusto antecedente multo longiore et 1mi fere longitudinem asseqvente; flagellum superius articulo ultimo pedunculi longitudine æqvale et plus duplo inferiore longius. Pedes 1mi paris longitudine mediocri, articulo basali seqventibus 4 junctis longitudine circiter æqvali sat arcuato extus ex parte dentato, antepenultimo et penultimo fere æqvalibus, ultimo illis parum breviore. Pedum 2di paris articulus basalis sat latus seqventibus 4 junctis paulo brevior inferne setis longis non ciliatis marginatus; antepenultimus elongatus ultimis 2 junctis longitudine circiter æqvalis, ultimus angustissimus setis sat longis obsitus. Pedes posteriores structura solita, articulo 3tio et 4to subæqvalibus. Telson duplam segmenti antecedentis longitudinem non asseqvens apicem versus sensim attenuatum, parte terminali post orificium anale basali multo longiore et utrinqve præter aculeos apicales spinis 6—8 armata. Appendicum caudæ lateralium truncus telsone multo longior intus spinis 18—20 armatus; styli terminales trunco fere dimidia parte breviores, interior exteriore paulo brevior et biarticulatus, articulo ultimo longiore et sine fine in aculeum magnum apicalem exeunte; aculei marginis interioris circiter 17 (7 articuli 1mi et 10 ultimi).

Mas adultus ut vulgo a femina forma corporis graciliore, structura antennarum et pedum, appendicibus natatoriis segmentorum 2 priorum corporis postici discrepat. Scutum ejus dorsale humilius et supra visum antice latius, dispositionem tamen cristarum exacte ut in femina ostendit. Appendices candales ab iisdem feminæ sat discrepantes; telson multo magis elongatum trunco appendicum lateralium parum brevius ante medium ut vulgo subito geniculatum vel supine angulum distinctum formans extremitate angustissima 12 circiter præter aculeos terminales armata dentium paribus lateralibus; appendicum lateralium styli terminales sat elongati, interior intus subtiliter ciliatus dentibus circiter 28 brevibus (10 articuli 1mi et 18 ultimi) et uno basali multo longiore armatus. — Longit. feminæ oviferæ (ab apice rostri ad extremitatem telsonis) parum supra 9 Mm., maris circiter 10 Mm.

Habitat sat freqvens extra Shinnicockbay Americæ borealis in profunditate 18 orgyarum fundo argillaceo.

Beskrivelse af Hunnen. I sin almindelige Kropsform (cfr. Fig. 1 og 2) ligner denne Art temmelig *D. lucifera* KRÖYER eller endnu mere *D. rugosa* mihi. Fra begge disse Arter skiller den sig dog allerede ved første Öiekast ved den eiendommelige og meget stærkt markerede Sculptur af Rygskjoldet. Hos de ægbærende Hunner (Fig. 1 og 2) viser Forkroppen en temmelig fuldstændig ægdannet Form. Seet fra Siden (Fig. 1) er den oventil temmelig convex med den övre Rand saavel fortil som bagtil jevnt nedadskraanende. Ovenfra seet (Fig. 2) har den den störste Brede, der er mindre end den halve Længde, omtrent paa Midten og afsmalnes jevnt saavel fortil som bagtil.

Rygskjoldet, der indtager noget mere end Halvparten af Forkroppens Længde, er oventil temmelig stærkt bueformig böiet og fortil jevnt nedadheldende mod Rostrum, der er horizontalt og temmelig kort neppe indtagende mere end $\frac{1}{5}$ af Rygskjoldets Længde. De frie Sidekanter ere stærkt fortykkede og vise nedentil i Midten en meget stærk næsten vinkelformig Böining. Bag denne Böining ere de noget indbugtede og gaa derefter med en jevn Böining over i de bagre Kanter, der oventil ere hævede i Form af en stærkt fremspringende transversal Crista. Den forreste Del af Sidekanterne ere som sædvanligt fint tandede og danne fortil en stærk Böining opad, hvorved fremkommer et tydeligt næsten vinkelformigt Hjörne under Roden af Rostrum. Ovenfra seet (cfr. Fig. 2) har Rygskjoldet sin störste Brede, der er betydelig större end Höiden og næsten lig Længden, bagtil og afsmalnes temmelig jevnt fortil, idet Rygskjoldets Sideconturer umærkeligt overgaa i Rostrum; det viser saaledes i denne Stilling en temmelig regelmæssig triangulær Form. Rygskjoldets Overflade er meget ujevn, idet den ved temmelig stærkt ophöiede bueformigt böiede og med hinanden paa forskjellig Vis anastomoserende Cristæ er afdelt i flere fordybede Feldt. Ordningen af disse Cristæ, der ved förste Öiekast vise et meget compliceret Udseende, ere hos alle Individer nöiagtig ligedan og yder derfor et godt og sikkert Artsmærke for nærværende Form. Paa hver Side af Rygskjoldet bemærkes 4 saadanne med hinanden anastomoserende

Cristæ, der have en skjæv transversal Retning og alle vende Convexiteten bagtil; den bageste af disse indtager næsten hele Rygskjoldets Höide, medens de 3 forreste ere betydeligt kortere. De danne tilsammen en dichotomisk forgrenet Figur, der tager sin Begyndelse temmelig langt fortil i Nærheden af Sidekanternes forreste Hjörne og strækker sig skraat opad og bagtil henimod Rygskjoldets bagre Rand, uden imidlertid at naa denne eller at mödes oventil i Midten. Herved inddeles Rygskjoldets Sider paa Midten i 3 halvmaaneformige noget fordybede Feldt, hvoraf det bageste er störst, de 2 forreste neppe halvt saa store og stillede skjævt det ene over og bag det andet. Rygskjoldets mediane Lob eller Regio gastrica viser (cfr. Fig. 21) fortil 2 transversale fint tandede Cristæ, hvoraf den forreste er meget kort og beliggende ganske nær Öieknuden, medens den bageste indtager hele Lobens Brede. Bagtil er denne Region ved en median og 2 fortil divergerende Cristæ delt i 2 uregelmæssigt firkantede Feldt. Fra det Punkt, hvor den bageste af de ovenfor omtalte transversale Cristæ ender, strækker sig endnu paa hver Side en temmelig stærkt ophöiet og ligesom hin fint tandet Crista fortil langs Siderne af Rostrum og taber sig lidt efter lidt mod dettes Spids. — *Öieloben* er temmelig stor og knudeformigt fremspringende; paa de undersögte Exemplarer var det indenfor liggende Pigment ved Spiritusens Indvirkning fordetmeste forsvundet og saaledes Öiets finere Bygning ikke kjendelig. — De 5 bag Rygskjoldet optrædende frie *Forkropssegmenter* ere (cfr. Fig. 1 og 2) fuldkommen glatte og danne tilsammen oventil en jevnt krummet Overflade. Sidste Segment har den forreste Rand meget fint crenuleret og ender paa hver Side i en stump bagudrettet Fortsats. — *Bagkroppen*, der uden at regne Halevedhængene omtrent er af samme Længde som Forkroppen, viser det for Slægten eiendommelige spinkle og ligesom knudrede Udseende, idet hvert Segment er meget stærkt udrandet saavel oventil som nedentil.

De övre Antenner ere (cfr. Fig. 1) omtrent dobbelt saa lange som Rostrum; fortilstrakte naa de med Pedunkelens 2det Led i Linie med Spidsen af samme. Af Pedunkelens Led er (cfr. Fig. 5 a[1]) det förste som sædvanligt baade tykkest og længst, det 2det betydeligt kortere end saavel dette som det smale lineære sidste Led, der næsten opnaar Basalledets Længde. Den övre Svöbe (a) er noget længere end Pedunkelens sidste Led og over dobbelt saa lang som den nedre (b).

De nedre Antenner (Fig. 5 a[2]) vise den for Slægten normale Form og Bygning og opnaa omtrent samme Længde som de övre Antenners Basalled.

Hvad *Munddelene* angaar, saa findes her ingen synderlig Forskjel fra Slægtens övrige Arter. Gjelleapparatet har omtrent 18 fingerformige i en utydelig Spiral stillede Gjellesække (cfr. Fig. 11—13.)

1ste Fodpar (Fig. 16) er temmelig kort, paa langt nær ikke saa langt som Forkroppen, og naar med sit 4:de Led omtrent til Enden af Rostrum. Basalledet, der omtrent er af samme Længde som de 4 følgende Led tilsammen, er stærkt krummet, i Kanterne tæt besat med lange Fjærbörster og paa den ydre Side i den forreste Halvpart med 2 afbrudte Rader af korte og stærke Torner; som sædvanligt viser dette Led oventil en skarp Kjöl, der bagtil fortsætter sig paa Ydersiden og giver det hele Led en prismatisk Form. De 3 yderste Led ere tilsammen betydeligt kortere end den övrige Del af Foden og som sædvanlig af spinkel Form og meget sparsamt börstebesatte. De 2 förste af dem ere omtrent indbyrdes af samme Længde, sidste Led noget kortere og i Enden försynet med en Del tynde böiede Börster. Palpen har Basaldelen i den övre Kant fint tandet; Endedelen, der omtrent er af samme Længde som Basaldelen bestaar af 8 Led.

2det Fodpar (Fig. 17) er noget mere end halvt saa langt som 1ste og af temmelig spinkel Bygning. Basalledet, der er af samme Længde som de 4 følgende Led tilsammen, er kun svagt böiet og i den nedre Kant besat med en Rad af lange og tynde ucilerede, men fint tverstribede Börster; en lignende Börste udgaar ogsaa nedad fra Enden af det korte 2det Led. Af de övrige Led er som sædvanligt det 4de længst og i den nedre Kant forsynet med 3 længere Börster foruden en Del ganske korte. Sidste Led er meget smalt, sylformigt og i Kanterne besat med talrige temmelig lange og tynde Börster; især er en af de fra Spidsen udgaaende uvædvanlig lang omtrent af samme Længde som de 2 sidste Led tilsammen. Svömmepalpen, der er fuldkommen af samme Bygning som paa 1ste Par, rækker fortilstrakt næsten til Midten af 4de Led.

3die Fodpar (Fig. 18), der er noget, skjöndt ikke betydeligt, kortere end 2det, har Basalledet betydeligt længere end de övrige Led tilsammen og især i sin forreste Kant besat med talrige lange og tynde ciliered Börster. 3die Led er kun ubetydeligt længere end 4de, der har 8 af de eiendommelige i Enden tværstribede og hageformigt krummede Börster, hvoraf dog de bageste mere antage Formen af almindelige simple Börster.

4de Fodpar (Fig. 19) er omtrent af samme Længde som 3die, men af forholdvis kraftigere Bygning. Basalledet er kortere end paa hint, neppe saa langt som den övrige Del af Foden, og mere sparsomt börstebesat. Derimod ere de övrige Led forholdsvis större, men vise iövrigt det indbyrdes Forhold omtrent som paa foregaaende Par.

5te Fodpar (Fig. 20) endelig er betydeligt kortere end de 2 foregaaende, hvilket kommer deraf, at Basalledet her er betydeligt kortere. Den övrige Del af Foden har derimod omtrent samme Længde og indbyrdes Forhold af Ledene som paa de foregaaende Par.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 29 a, Fig. 30) er omtrent $\frac{1}{2}$ Gang til saa langt som sidste Segment og temmelig jevnt afsmalnende lige fra Basis af. Analaabningen (Fig. 30 a) er beliggende betydeligt foran Midten af Vedhængets Længde, og som Følge heraf er ogsaa dettes Basalafsnit meget kortere end Endedelen. Denne sidste er bevæbnet med omtrent 7 Par Sidetorner foruden det betydeligt stærkere Par, der udgaar fra Enden.

Dog er Antallet af Sidetornerne langtfra constant, men varierer temmelig betydeligt hos de forskjellige Individer og er ofte ulige paa hver Side.

De ydre Halevedhæng (Fig. 29 b) ere mere end dobbelt saa lange som det midterste Halevedhæng. Basaldelen eller Stammen er temmelig kraftig, omtrent dobbelt saa lang som sidste Segment og i sin indre Kant bevæbnet med omkring 20 Torner. Af Aarerne er den indre kortest, dolkformig og kun bestaaende af 2 Led, hvoraf det sidste er længst. Begge Led er i den indre Kant forsynede med en Rad af skarpe Torner, hvis Antal forövrigt variere noget. Hos det nöiere undersögte Individ taltes ialt paa denne Aare 17 Torner, hvoraf de 7 tilhörte förste Led. Sidste Led har desforuden i den ydre Kant 2 meget smaa Haarbörster og gaar (cfr. Fig. 29 c) uden Afbrydelse over i en særdeles stærk Endetorn. Naar denne medregnes bliver den indre Aare omtrent af samme Længde som den ydre. Denne sidste har som sædvanligt det 1:ste Led meget kort, det 2det smalt, lineært samt i begge Kanter og i Enden besat med tynde tornformige Börster.

Den fuldvoxne Han (Fig. 3—4) adskiller sig som sædvanligt fra Hunnen ved sin betydelig slankere Kropsform. Rygskjoldet er forholdsvis meget större, omtrent dobbelt saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen. Af Form er det noget mere langstrakt, idet den störste Höide kun er halvt saa stor som Længden, og afsmalnes ovenfra seet (cfr. Fig. 4) mindre stærkt fortil end hos Hunnen. Det vinkelformige Fremspring under Basis af Rostrum er, naar Dyret sees fra Siden (Fig. 3), mindre tydeligt, og Sidekanterne ere her stærkt udadböiede, saa at de, naar Dyret sees ovenfra (Fig. 4), vise sig til hver Side af Rostrum som en jevnt tilrundet med fine Börster besat Lob (se ogsaa Fig. 41). Rygskjoldets Sculptur er forövrigt nöiagtig ligedan som hos Hunnerne. — De frie Forkropssegmenter ere lavere, smalere og mindre hvælvede oventil. Sidste Segments laterale Fortsatser ere betydeligt stærkere forlængede end hos Hunnen, smalt tungeformige, i Enden afstumpede og i den ydre Kant forsynede med 7 lange Fjærbörster. — Bagkroppens Segmenter vise omtrent samme Form og indbyrdes Længdeforhold som hos Hunnen, men ere forholdsvis noget stærkere udviklede og have paa den ventrale Side 2 tydelige fint tandede Længdekjöle, som ikke findes hos Hunnerne. Forövrigt ere de fuldkommen glatte uden at vise, saaledes som Tilfældet i Regelen er hos Arterne af nærværende Slægt, nogen eiendommelig dorsal Tornbevæbning.

De övre Antenner (Fig. 31, Fig. 41 a^1) ere noget, skjöndt ikke betydeligt, længere end samme hos Hunnen. Af Pedunkelens Led er det 1ste omtrent som hos Hunnen, medens de 2 sidste ere forholdsvis tykkere og omtrent indbyrdes af samme Længde. Den övre 6ledede Svöbe er næsten af samme Længde som Pedunkelens 2 sidste Led tilsammen og har fæstet til det lille Basalled 10—12 af de ovenfor omtalte eiendommelige stavformige Vedhæng. Den nedre Svöbe er mere end halvt saa lang som den övre og ender med en særdeles lang og stærk ucilieret Börste.

De nedre Antenner (Fig. 32, Fig. 41 a^2) vise den for Hannerne af nærværende Slægt eiendommelige Bygning og række tilbagestrakte betydeligt ud over Spidsen af Halevedhængene. Pedunkelens sidste Led har 25 Tværrader af de ovenfor omtalte tandre böiede Vedhæng og ved Enden i den indre Kant 2 smaa Hörebörster.

1ste Fodpar (Fig. 33, Fig. 41 p^1) har Basalledet betydeligt stærkere forlænget end hos Hunnen og næsten af samme Længde som alle de övrige Led tilsammen. Ogsaa er dette Leds Form noget forandret, idet den langs Ydersiden löbende Crista er betydelig stærkere fremstaaende og det bagre Parti mere opsvulmet til Optagelsen af de stærke Svömmepalpen bevægende Muskler. Enden af Ledet er lige afskaaret og bærer oventil en Tværrad af 6 særdeles lange og stærke fortilrettede Fjærbörster (cfr. Fig. 33^1). De övrige Leds Form og indbyrdes Forhold stemmer derimod nöiagtigt overens med samme hos Hunnen. Svömmepalpen er paa dette ligesom paa de 3 følgende Fodpar særdeles stærkt udviklet med Basaldelen meget stor, pladedannet og af oval Form samt fyldt med meget tydelige straaleformigt ordnede Muskelknipper; Endedelen, der er noget kortere end Basaldelen, bestaar af 10 Led, hvoraf det 1ste er meget stort, omtrent saa langt som de 6 følgende Led tilsammen.

2det Fodpar (Fig. 34, Fig. 41 p^2) viser et fra samme hos Hunnen endnu mere afvigende Udseende. Dets Basalled er særdeles stort og bredt med en stærkt fremspringende i sin forreste Del tandet Crista langs den ydre eller nedre Side. Dets bagre Afsnit er stærkt opsvulmet og fyldt med Muskler, medens det forreste Parti bliver stærkt sammentrykt fra Siderne og pladeformigt udvidet i Enden. Randbörsterne ere meget kortere end hos Hunnen og alle tydeligt cilierede. Af de övrige Led ere de 2 förste omtrent som hos Hunnen, hvorimod det følgende (4de Led) er betydeligt större, af samme Længde som de 2 følgende tilsammen og i sin nedre Kant forsynet med talrige korte og fine Torner. Næstsidste Led er ogsaa forholdsvis större end hos Hunnen og af samme Længde som sidste Led, der er stærkt afsmalnende mod Enden, let krummet og forsynet med betydeligt kortere Börster.

3die og 4de Fodpar (Fig. 35, Fig. 41 p^3—p^4) afvige fra samme hos Hunnen ved den, som en Følge af deres Udrustning med Svömmepalper, betydeligt stærkere Udvikling af Basalledet, der især i sin bagre Del er stærkt opsvulmet og ligesom foregaaende Par forsynet med en i sin forreste Del tandet Længdeskjöld.

Sidste Fodpar endelig (Fig. 36, Fig. 41 p^5) afviger derved at Basalledet er stærkt indknebet ved Roden og i den ene Kant nær Enden er försynet med 4 tæt sammenstillede usædvanligt stærke og grovt cilierede Börster.

De 2 Par Bagkropslemmer (pleopoda) (Fig. 37, 38, Fig. 41 pl^1, pl^2) bestaa begge af en langstrakt firkantet Basaldel og 2 tydeligt adskilte meget smaa omtrent ligelange Aarer, hvoraf den ydre er sammensat af 2 tydelige Led, hvorimod den indre er uleddet. Det 1ste af disse Par (Fig. 37) er dog betydeligt stærkere udviklet end det 2det og især Basaldelen her meget större og bredere samt i den indre Kant forsynet med en tæt Rad af eiendommelige cilierede og i Enden grovt tandede Torner (a). Af Aarerne bærer den ydre paa begge disse Par 4 stærke Fjærbörster, der alle udgaa fra sidste Led; den indre Aare er ligeledes paa begge Par forsynet med 5 Börster; men medens disse paa 2det Par ere af samme Beskaffenhed som paa den ydre Aare, antage de 4 yderste af dem paa 1ste Par et meget grovere næsten tornformigt Udseende. Til den ydre glatte Rand af denne Aare ere endnu paa begge Par fæstede tæt sammen 2 smaa Hörebörster (cfr. Fig. 38^1).

Halevedhængene (Fig. 39) vise sig i flere Henseender temmelig afvigende fra samme hos Hunnen og ere alle betydeligt stærkere forlængede og rigeligere bevæbnede med Torner.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 39 a, Fig. 40) er næsten af samme Længde som de 2 sidste Bagkropssegmenter tilsammen og viser foran Midten den for Hannerne af nærværende Slægt characteristiske knæformige Böining, idet det basale Afsnit danner oventil et skarpt, men noget stumptvinklet Hjörne inden det gaar over i Endedelen (cfr. Fig. 40). Denne sidste er særdeles tynd, omtrent ½ Gang til saa lang som Basalafsnittet og i Kanterne forsynet med et noget vexlende Antal tynde börsteformige, ikke synderligt regelmæssigt ordnede Torner (paa hver Side omtrent 12) og har i Enden som hos Hunnen 2 betydeligt stærkere noget divergerende Torner.

De ydre Halevedhæng (Fig. 39 b) ere næsten af samme Længde som de 4 sidste Bagkropssegmenter tilsammen og udmærkede ved en meget rig Tornbevæbning. Stammen er noget skjöndt ikke betydeligt længere end det midterste Halevedhæng, noget udvidet i Enden og langs den indre Kant forsynet med talrige i flere Længderader ordnede tynde Torner (30—40 i Tallet). Aarerne vise omtrent samme indbyrdes Forhold som hos Hunnen, men ere betydeligt stærkere forlængede. Paa den indre Aare er sidste Led forholdsvis meget længere end hos Hunnen, omtrent dobbelt saa langt som det 1ste, og er ligesom dette i sin indre Kant fint cilieret og besat med et stort Antal meget korte men stærke Torner. Man tæller paa hele denne Aare ikke mindre end 29 Torner (11 paa det förste og 18 paa sidste Led), hvoraf den forreste af de paa 1ste Led fæstede dog udmærker sig fremfor de övrige derved at den er over 3 Gange saa lang og fint cilieret.

Af nærværende Art har jeg som ovenfor anfört havt Anledning til at undersöge talrige Exemplarer, alle tagne paa samme Localitet, nemlig udenfor Shinnicockbay mellem Sandyhook og Boston paa 18 Favnes Dyb, Lerbund. De fleste Exemplarer vare fuldvoxne og næsten alle Hunner vare forsynede med stærkt udviklet af Æg og Embryoner fyldt Brystpose, ligesom alle Hanner vare fuldt udviklede.

2. Diastylis qvadrispinosa n. sp.

(Fig. 50—61).

Descriptio. Femina. — Corpus anticum a latere visum supine sat arcuatum, supra visum elongato-ovatum latitudine maxima dimidia longitudine multo minore ante medium sita. Scutum dorsale magnum et altum segmentis liberis pedigeris junctis multo longius margine postico supine paulo elevato, superiore in parte postica sat arcuato antice valde declivi et fere recto, inferioribus valde arcuatis parte dimidia antica subtiliter dentata nullum infra rostrum angulum distinctum formantibus; supra visum in parte dimidia postica latitudine fere eadem antice vero sensim attenuatum. Rostrum sat magnum horizontale apice acuminato 4tam fere scuti longitudinis partem occupans. Superficies scuti ubiqve æqvaliter arcuata nullas cristas elevatas formans, sed antice ad latera laciniæ mediæ utrinqve processus duos dentiformes antice vergentes anteriores majores præbens et propius latus dorsale imprimis in regionibus branchialibus aculeis confertis minimis et pilis brevibus obsita. Segmenta libera pedigera lævia margine antico aliqvanto elevato, ultimum breve, margine antico fortiter crenulato, postico in medio dente minuto armato, processibus lateralibus brevibus et obtuse acuminatis. Corpus posticum sat robustum segmentis constrictionibus profundis disjunctis, penultimo ad marginem posticum supine dentibus binis postice vergentibus armato. — Oculus distinctus. — Antennarum superiorum pedunculus apicem rostri parum modo superans, articulis 2 ultimis junctis basali longitudine circiter æqvalibus, flagellis fere ut in D. sculpta. Pedes 1mi paris longitudine mediocri, articulo basali sat magna et arcuato seqventibus 4 junctis longitudine circiter æqvali extus ex parte dentato, penultimo sat elongato et antepenultimo multo longiore, ultimo brevi dimidiam penultimi longitudinem parum superante. Pedes 2di paris sat robusti dimidiam paris antecedentis longitudinem vix asseqventes, articulo basali sat arcuato setis brevibus ciliatis et aculeo forti ad apicem inferne obsito, 2do inferne aculeis 2 similibus armato, antepenultimo seqventibus 2 junctis breviore, ultimo sat elongato subconico setis longis ciliatis obsito. Pedes posteriores fere ut in D. sculpta. Telson sat elongatum duplam fere segmenti ultimi asseqvens longitudinem apicem versus sensim attenuatum parte terminali basali fere duplo longiore utrinqve dentibus circiter 12 præter aculeos terminales armata. Appendicum lateralium truncus

telsone parum longior intus aculeis circiter 20 armatus, styli terminales breves, exteriore dimidiam circiter trunci longitudinem æqvante, interiore illo paulo breviore, mucroniformi, triarticulato, articulo 1mo majore, ultimo in aculeum fortem terminalem exeunte; aculei hujus styli marginis interioris circiter 14 (6 articuli 1mi, 5 2di et 3 ultimi).

Mas junior corporis forma feminæ simillimus sed ut vulgo structura antennarum, palpis robustis non natatoriis pedibus 3tii et 4ti paris affixis appendicibusqve ventralibus imperfecte evolutis segmentorum corporis postici 2 priorum ab illa discrepat. — Longit. feminæ fere 11 Mm.

Habitat haud freqvens in prof. 30—35 org. latitud. 39° 54′ sept, longit. 73° 15′ occid. a Greenw., fundo argillaceo, nec non extra Shinnicockbay in prof. 18 org. simul cum antecedente.

Beskrivelse. Nærværende Art har ved förste Öiekast adskillig Lighed med den ved vore Kyster forekommende *Diastylis tumida* Lilljeborg, fra hvem den dog strax adskiller sig ved mindre opblæst Forkrop og ved Rygskjoldets Bevæbning. Kropsformen er (cfr. Fig. 50—51) idethele temmelig kraftig og Integumenterne usædvanlig haarde og faste. Forkroppen er seet fra Siden (cfr. Fig. 50) temmelig stærkt hvælvet oventil, ovenfra seet (cfr. Fig. 51) er den af langstrakt oval Form med den störste Brede, der er betydelig mindre end den halve Længde foran Midten. — *Rygskjoldet* er meget stort og höit, betydeligt længre end de frie Forkropssegmenter tilsammen, samt har den bagre Rand ligesom hos foregaaende Art oventil hævet i Form af en transversal Crista, der dog ikke er saa stærkt fremstaaende som hos denne. Seet fra Siden (Fig. 50) er den övre Rand bagtil bueformigt böiet og næsten pukkelformigt fremspringende, fortil stærkt nedadheldende mod Rostrum og næsten lige; de nedre Kanter ere stærkt böiede, i Midten næsten vinkelformigt fremstaaende og i sin forreste Halvpart som sædvanlig fint tandede samt overgaaende uden nogen tydelig Vinkel i Rostrums Sidekanter; ofvenfra seet er det i den bagre Halvdel næsten af ens Brede, men afsmalnes fortil hurtigt og jevnt, idet Sideconturerne med en jevn Böining overgaa i Rostrum. Dette er temmelig langt, indtagende næsten ¼ af Rygskjoldets Længde, horizontalt og i Enden tilspidset. Rygskjoldet er overalt jevnt hvælvet uden Spor af de hos foregaaende Art saa stærkt markerede fremstaaende Cristæ; derimod viser det oventil til hver Side af den mediane Lob to tandformige fortilrettede Fortsatser, hvoraf de forreste ere störst og vise sig, naar Dyret sees ovenfra (cfr. Fig. 51), til hver Side ragende frem over Rygskjoldets Sider; de bageste Fortsatser ere neppe halvt saa store og beliggende just hvor den den mediane Lob omskrivende Spalte ender paa hver Side. Ved nærmere Undersögelse viser Rygskjoldet sig overalt besat med korte Haar og i sin övre Del desuden med talrige særdeles smaa Torner, der især paa den överste Del af regiones branchiales ere tæt sammentrængte, men som ogsaa fortsætte sig lige ud paa den mediane Lob. — De frie Forkropssegmenter ere oventil jevnt hvælvede med den forreste Rand noget fremspringende eller kjölformigt hævet. Det næstsidste er som sædvanligt det störste af dem og længere end de 2 foregaaende tilsammen. Sidste Segment er temmelig kort og har den forreste Rand tydeligt crenuleret med temmelig stærke regelmæssigt ordnede Tænder; bagtil viser dette Segment i Midten en enkelt kort bagudrettet Torn; Sidefortsatserne ere korte og ende i en skarp noget udadböiet Spids.

Bagkroppens Segmenter ere temmelig robuste og meget skarpt afsatte fra hinanden, idet de saavel oventil som nedentil ere stærkt udrandede. Næstsidste Segment er som sædvanligt det længste og viser i den bagre Kant oventil 2 smaa bagudrettede tiltrykte Torner, der naar Dyret sees ovenfra (cfr. Fig. 51) netop vise sig i Yderkanterne.

De övre Antenner vise omtrent samme Form og Störrelse som hos foregaaende Art; men paa Grund af Rostrums större Længde rage de her ikke saa langt frem foran Spidsen af samme (cfr. Fig. 50). Hos de endnu uudviklede Hanner er (Fig. 53 a[1]) allerede Forholdet af Pedunkelens 2 ydre Led noget forandret, ligesom Svöberne allerede have det for de fuldt udviklede Hanner normale Antal Led; derimod mangler endnu ganske det tætte fra Basis af den övre Svöbes Grundled udgaaende Knippe af baandformige Vedhæng.

De nedre Antenner vise hos den uudviklede Han (Fig. 53 a[2]) den for Slægten eiendommelige plumpe Bygning. Svöben var paa det undersögte Individ delt i 21 Led, hvoraf det sidste var konisk tilspidset og lige langt som de 3 foregaaende tilsammen, disse sidste atter noget længere end de övrige, der indbyrdes omtrent vare af ens Længde.

Gjelleapparatet (Fig. 55) viser en med samme hos foregaaende Art meget overensstemmende Bygning. Det egentlige Gjelleblad er stærkt vreden, og de fingerformige Gjellesække, hvis Tal her synes at være noget störrè, vise derfor en meget tydelig spiralformig Anordning.

1ste Fodpar (Fig. 56) er forholdsvis omtrent af samme Længde som hos foregaaende Art og idethele af temmelig lignende Bygning. Basalledet, der ikke fuldt er saa langt som de 4 följende Led tilsammen, er ved Basis temmelig stærkt böiet og ligesom hos D. sculpta paa Ydersiden forsynet med et Par afbrudte Rader af korte Torner; i Enden har det desforuden nedentil en meget stærk fortilrettet Torn, som ikke findes hos foregaaende Art. Af de följende Led udmærker det næstsidste sig ved en forholdsvis betydeligere Længde end hos foregaaende Art, idet det er kjendeligt længere end det foregaaende eller næsten saa langt som de 2 foregaaende Led tilsammen. Sidste Led er derimod forholdsvis meget mindre, næsten Halvparten kortere end det foregaaende og særdeles smalt

2det Fodpar (Fig. 57) er forholdsvis af betydelig kraftigere og mere undersætsig Bygning end hos foregaaende Art og neppe halvt saa langt som 1ste Par. Basalledet er kort og tykt, næsten ligesaa bredt i Enden som ved Basis, i Kanterne besat med enkelte korte Fjærbörster og i Enden nedentil bevæbnet med en kort men stærk Torn; 2 lignende Torner findes ogsaa fæstede til den nedre stærkt fremspringende Kant af det korte 2det Led. 4:de Led er vel som sædvanligt det længste af de ydre Led, men dog betydeligt kortere end de 2 sidste tilsammen. Sidste Led er temmelig stort og forholdsvis bredere end hos foregaaende Art samt i Kanterne forsynet med omtrent 8 ciliérede Börster. Alle de ydre Led ere i Kanterne fint ciliérede eller haarede.

De bagre Fodpar stemme idethele temmelig nöie overens i sin Bygning med samme hos foregaaende Art. Hos de endnu uudviklede Hanner er Basalledet paa de 2 forreste af disse Par (cfr. Fig. 58) temmelig stærkt opsvulmet og i sin ydre Kant nær Enden forsynet med en Del smaa Hörebörster (b), som jeg ikke har bemærket her hos Hannerne af foregaaende Art. Palperne paa disse Födder vise det for de endnu ikke fuldt udviklede Hanner eiendommelige rudimentære Udseende, der ovenfor nærmere er omtalt.

De 2 Bagkropslemmer hos den uudviklede Han (Fig. 60—61) vise uagtet sin rudimentære Bygning dog en tydelig Overensstemmelse med samme hos foregaaende Art. Begge Aarer ere tydeligt adskilte og den ydre bestaaende af 2 den indre af 1 Led. Den indre Aare er dog her betydeligt större end den ydre og som denne kun forsynet med 4 fra Spidsen udgaaende endnu korte og ucilierede Börster. De til den ydre Rand af denne Aare fæstede Hörebörster udgaa her fra en smalt uddragen konisk Fortsats (cfr. Fig. 60 a).

Det midterste Halevedhæng (Fig. 52 a) er temmelig langt, omtrent dobbelt saa langt som sidste Segment med det basale Afsnit neppe mere end halvt saa langt som Endedelen og til Siderne jevnt overgaaende i denne. De laterale Torner ere talrigere end hos foregaaende Art, idet der her findes omtrent 12 paa hver Side, og de fra Enden udgaaende 2 Torner adskille sig ikke synderligt i Störrelse fra de övrige (cfr. Fig. 52 c).

De ydre Halevedhæng (Fig. 52 b) ere omtrent af samme Længde som de 3 sidste Bagkropssegmenter tilsammen. Stammen er noget, skjöndt ikke meget længere end det midterste Halevedhæng og i den indre Kant forsynet med omkring 20 Torner. Aarerne ere temmelig korte og af ulige Længde. Den ydre, som er den længste, er omtrent halvt saa lang som Stammen og som sædvanlig af smal lineær Form og i Kanterne forsynet med nogle tynde tildels temmelig lange ucilerede Börster. Den indre Aare er dolkformig som hos foregaaende Art, men adskiller sig mærkeligt derved, at den bestaar af 3 tydelige Led, hvoraf det 1ste er störst. Sidste Led, som er det korteste af alle, gaar i Enden ud i en temmelig stærk bagudrettet Torn. Den indre Kant af denne Aare er bevæbnet med omtrent 14 Torner, hvoraf de 6 höre til 1ste, 5 til 2det og 3 til sidste Led.

Af nærværende Art fandtes iblandt det undersögte Materiale 4 Exemplarer, hvoraf de 2, begge unge (endnu ikke ægbærende) Hunner, vare tagne i Atlanterhavet udenfor Kysten af de nordamerikanske Fristater paa et Dyb af 30—35 Favne, de 2 övrige, begge endnu ikke fuldt udviklede Hanner udenfor Shinnicockbay paa 18 Favnes Dyb sammen med foregaaende Art.

3. Diastylis abbreviata n. sp.

(Fig. 62—64).

Descriptio. Femina junior. Corporis forma brevis et obesa. Corpus anticum postico appendicibus caudalibus exceptis nonnihil longius, a latere visum supine æqvaliter arcuatum, supra visum elongato-ovatum, latitudine maxima dimidia longitudine multo minore paulo ante medium sita postice sensim antice citius coarctatum. Scutum dorsale permagnum segmentis liberis pedigeris multo (fere duplo) longius latius qvam altius, a latere visum subovatum, margine superiore postice sat arcuato antice declivi in medio paulo impresso, inferioribus valde sinuatis et in tota longitudine fortiter dentatis antice angulum indistinctum infra rostrum formantibus. Rostrum sat magnum 4tam circiter partem scuti longitudinis occupans, horizontale, a latere visum anguste conicum, supra visum late triangulare lateribus scuti continuum. Superficies scuti æqvaliter arcuata sparse pilosa et aculeis singulis minimis in lateribus rostri magis confertis armata. Segmenta libera pedigera angusta sparse pilosa et aculeis singulis in superficie dorsali armata; epimeræ eorum ex parte fortiter crenulatæ. Segmentum ultimum breve, margine antico minime crenulato, postico parum emarginato aculeis 4 brevibus armato, processibus lateralibus breviter acuminatis. Segmenta corporis postici sat brevia aculeis minutis sparsis obsita, ultimum sat magnum et latum. — Oculus parum distinctus. — Antennarum superiorum pedunculus sat elongatus apicem rostri longe (articulo circiter ultimo) superans, articulis 2 ultimis subæqvalibus. Pedes 1mi paris mediocres, articulo basali seqventibus 4 junctis longitudine circiter æqvali, antepenultimo et penultimo subæqvalibus, ultimo illis aliqvanto breviore; 2di paris sat elongati dimidiam longitudinem 1mi paris longe superantes, articulo 3tio extus dentato, 4to ultimis 2 junctis longiore, ultimo brevi setis paucis. Pedes posteriores structura solita. Telson sat magnum duplam segmenti ultimi longitudinem paulo superans, parte dimidia antica cylindrica, tubulosa, postica subito coarctata aculeis utrinqve circiter 5 tenuibus præter aculeos terminales armata. Appen-

dices laterales breves segmentis ultimis 3 junctis breviores, trunco telsone multo breviore intus aculeis 7—8 armato, stylis terminalibus inæqvalibus, exteriore majore dimidiam trunci longitudinem parum superante qvam solito minus angusto setis ex parte spiniformibus marginato; interiore illo qvarta circiter parte breviore, biarticulato, articulo 1mo majore, ultimo valde angusto aculeo longo apicali armato; aculei marginis interioris hujus styli modo 4 (2 articuli 1mi et 2 ultimi). Longit. feminæ junioris vix 6 Mm.

Habitat rarissima in prof. 30—35 org. lat. 39° 54′ sept., long. 73° 15′ occid., fundo argillaceo.

Af nærværende Art forelaa kun et enkelt Exemplar, rimeligvis en endnu ganske ung Hun, fra samme Localitet, hvor de 2 Hunner af foregaaende Art bleve tagne. Dette Exemplar var overalt saa tæt besat med Dynd og Smuts, at dets Form var næsten ganske ukjendelig. Efterat det saavidt muligt var renset fra samme, viste det sig imidlertid at repræsentere en meget distinkt ny Art, hvis Characterer dog maaske vil blive noget at modificere, naar man finder fuldvoxne Exemplarer.

Beskrivelse. Kropsformen er (cfr. Fig. 62—63) usædvanlig kort og undersætsig, hvilket især skyldes Bagkroppen, der, naar Halevedhængene ikke medregnes, er betydelig kortere end Forkroppen, medens den hos alle övrige bekjendte Arter af Slægten er idetmindste lige lang og ofte længere end denne Kropsdel. Seet fra Siden (Fig. 62) er Forkroppen oventil temmelig stærkt hvælvet med den övre Rand i hele sin Længde jevnt bueformig böiet; ovenfra seet (Fig. 63) er den af langstrakt ægdannet Form med den störste Brede, der er betydelig mindre end den halve Længde, noget foran Midten, og afsmalnes bagtil lidt efter lidt, medens Rygskjoldets Sidekanter fortil hurtigere men med en jevn Böining convergere mot Spidsen af Rostrum.

Rygskjoldet er særdeles stort og opblæst, betydeligt bredere end höjt og næsten dobbelt saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen. Seet fra Siden (cfr. Fig. 62) er det af oval Form med den störste Höide omtrent lig den halve Længde. Den övre Rand er i den bageste Del temmelig stærkt bueformig böiet, derpaa næsten lige eller endog lidt indtrykt paa Midten og jevnt nedadskraanende, hvorpaa den med en svag Böining overgaar i Rostrum. De nedre Kanter ere paa Midten stærkt böiede og i sin hele Længde crenulerede med temmelig stærke tæt sammen stillede fortilrettede Tænder, der endog fortsætte sig et Stykke opad den bagre Rand; fortil danne disse Kanter et utydeligt stumpt Hjörne under Roden af Rostrum. Dette sidste er temmelig langt, indtagende omtrent $\frac{1}{4}$ af Rygskjoldets Længde, horizontalt, seet fra Siden smalt tilspidset, ovenfra seet bredt triangulært og til Siderne jevnt overgaaende i Rygskjoldets Sidedele. Rygskjoldets Overflade er overallt jevnt hvælvet uden fremspringende Kjöle eller Fortsatser, men viser ved nöiere Undersögelse hist og her nogle meget smaa adspredte Torner. Paa Siderne af Rostrum sees saaledes en Gruppe af 6—8 af disse Torner, ligeledes paa Midten af den mediane Lob (regio gastrica) et Par Stykker, endelig ved den bagre Rand ligeledes et Par meget smaa Torner.

De frie Forkropssegmenter ere meget smale og vise ligesom Rygskjoldet paa den dorsale Side nogle spredte Smaatorner, der ialmindelighed ere ordnede i en enkelt Tværrad over Midten af Segmenterne (2—4 i hver Tværrad). Den frit fremspringende nedre Rand af disse Segmenters Epimerer er ogsaa tildels, ialfald paa 2det og 3die Segment, grovt crenuleret. Sidste Segment er temmelig kort og har oventil nær den bagre Rand en Tværrad af 4 temmelig store Torner; dets forreste Rand viser intet Spor til den hos de 2 foregaaende Arter tydelige Crenulering, og den bagre Rand er meget mindre udrandet end hos disse; Sidefortsatserne ere meget korte og ende i en skarp noget udadböiet Spids.

Bagkropssegmenterne ere som ovenfor anført meget korte, forövrigt af samme eiendommelige knudrede Udseende som hos de övrige Arter og ligesom de frie Forkropssegmenter hist og her besat med smaa skarpe Torner, der især paa 1ste, 4de og 5te Segment ere tydelige. Sidste Segment er temmelig stort og betydeligt bredere end de övrige samt uden Torner.

Öiet var paa det undersögte Exemplar ikke synligt, og Öieloben er heller ikke som hos de med tydeligt Öie forsynede Arter knudeformig fremspringende, men gaar i lige Flugt med den övre Flade af Rostrum.

De övre Antenners Pedunkel er temmelig langstrakt og naar med hele det sidste Led fremfor Spidsen af Rostrum (cfr. Fig. 62), samt har de 2 sidste Led omtrent af ens Længde. Svöberne stemme i sin Bygning og Længdeforhold overens med samme hos de foregaaende Arter.

1ste Fodpar (cfr. Fig. 62) er af middelmaadig Længde og rækker fremstrakt med Enden af næstsidste Led omtrent til Spidsen af Rostrum. Basalledet er omtrent af samme Længde som de 4 følgende tilsammen og 4de og 5te Led indbyrdes omtrent lige lange. Sidste Led er meget smalt og noget kortere end det foregaaende.

2det Fodpar er temmelig stort, betydeligt mere end halvt saa langt som 1ste Par, Ledenes Forhold forövrigt omtrent som hos de foregaaende Arter. Sidste Led er dog her forholdsvis kortere, neppe længere end næstsidste og kun sparsomt börstebesat; 3die Led udmærker sig endelig derved, at det i den ydre Kant er bevæbnet med 4 stærke Torner.

De bagre Fodpar vise intet udmærkende i sin Bygning.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 64 a) er temmelig stort, mere end dobbelt saa langt som sidste Segment og af en fra samme hos de foregaaende Arter noget afvigende Form. Medens det basale, Endetarmen optagende Afsnit hos hine kun udgjorde en meget liden Del af Vedhænget, indtager dette Afsnit her den hele

forreste Halvpart af samme, som derfor er af cylindrisk Form og næsten overalt jevnt tyk. Fra Midten af indknibes derimod dette Vedhæng pludselig og viser her den sædvanlige smale dolkdannede Form. Paa hver Side har dette ydre Afsnit kun 5 tynde Torner foruden de 2 sædvanlige Endetorner, der kun ere lidet större end de laterale.

Sidevedhængene (Fig. 64 b) ere forholdsvis smaa neppe saa lange som de 3 sidste Segmenter tilsammen. Deres Stamme er betydeligt kortere end det midterste Halevedhæng, der omtrent med $\frac{1}{5}$ af sin Længde overrager samme, og i den indre Kant forsynet med 7 Torner. Aarerne ere af ulige Længde. Den ydre, som er den længste, er omtrent af Stammens halve Længde og forholdsvis bredere og mere pladedannet end hos de övrige Arter; dens ydre Led bærer i Kanterne flere ucilierede Börster, der især i den ydre Rand antager Formen af tynde Torner. Den indre Aare er betydeligt (omtr. $\frac{1}{4}$) kortere end den ydre og bestaaende af 2 Led. Det förste af disse er temmelig tykt og noget længere end det sidste, der er meget smalt liniedannet og i Enden forsynet med en lang Torn omtrent af hele Ledets Længde. I den indre Kant er denne Gren kun forsynet med 4 Torner, 2 paa hvert Led.

Nærværende Art er let kjendelig fra de övrige bekjendte ved sin usædvanlig korte og undersætsige Kropsform og ved de smaa spredte Torner, hvormed Legemet oventil er besat. Kun en eneste bekjendt Art, nemlig *D. serrata* mihi har som denne Rygskjoldets nedre Kanter i sin hele Længde tandede. Ogsaa Halevedhængenes Form frembyde characteristiske Eiendommeligheder, hvorved Arten let kan kjendes.

4. Diastylis longipes nov. sp.

(Fig. 65—67).

Descriptio. Mas junior. Corporis forma sat elongata eidem D. Rathkii non dissimilis, minus tamen robusta. Corpus anticum a latere visum elongato-ovatum supine leviter arcuatum, supra visum latitudine maxima dimidia longitudine multo minore ante medium sita postice sensim antice subito coarctatum. Scutum dorsale permagnum segmentis liberis pedigeris junctis plus duplo longius, altitudine latitudine circiter æqvali et dimidiam longitudinem vix superante, a latere visum subovatum margine superiore fere recto et horizontali in parte modo antica leviter arcuato et basi rostri incumbente, inferioribus parum arcuatis et in parte dimidia antica subtiliter dentatis angulo infra rostrum obtuso; supra visum anteriora versus aliqvantum dilatatum parte antica tertia subito coarctata. Rostrum breve 5tam modo partem scuti longitudinis occupans, horizontale, acuminatum, supra visum anguste triangulare, prope apicem aculeis binis armatum. Superficies scuti, ubiqve æqvaliter arcuata, antice utrinqve ad basin rostri dense aculeata aculeis inæqvalibus inqve lacinia media supine seriebus transversis tribus aculeorum brevium armata, præterea lævissima, glaberrima, pilis omnino destituta. Segmenta libera corporis antici glabra valde angusta, antico in parte modo dorsali distincto, ultimo brevi processibus lateralibus obtusis. Corpus posticum tenuissimum et appendicibus caudalibus exceptis corpore antico nonnihil brevius, segmentis subcylindricis inqve lateribus ex parte sparse aculeatis, 1mo ceteris latiore et in facie ventrali serie longitudinali aculeorum 5 fortium armato, ultimo sat magno antecedentis fere longitudinem æqvante parte postica sat exserta. — Oculus nullus distinctus. Antennæ superiores sat magnæ dimidiam circiter scuti dorsalis longitudinem æqvantes, pedunculo valido apicem rostri longe superante, articulo secundo permagno duplam fere ultimi asseqvente longitudinem adqve apicem supine setis 2 longis et ciliatis instructo. Pedes 1mi páris insolito modo elongati corporis fere longitudinem asseqventes, articulis 3 ultimis perlongis et angustis et junctis parte cetera fere duplo longioribus, penultimo omnium longissimo, ultimo et antepenultimo fere æqvalibus, basali seqventibus 3 paulo breviore margine inferiore valde aculeato. Pedes 2di paris illis triplo breviores, articulo antepenultimo angustissimo et elongato ultimis 2 junctis plus duplo longiore, ultimo brevi setis nonnullis brevibus non ciliatis obsito. Paria 2 seqventia sat magna, articulo 3tio insolito modo elongato, ultimis 3 brevissimis et junctis ne dimidiam qvidem antecedentis asseqventibus longitudinem; ultimum par illis multo minus et angustius. Telson valde elongatum segmentis ultimis 2 junctis paulo longius, maxima ex parte omnino cylindricum, tubulosum, latitudine eadem, parte modo ultima tertia coarctata et prope apicem utrinqve aculeis 4 præter aculeos minutos terminales armatum. Appendices laterales angustissimæ segmentis 3 ultimis junctis paulo longiores, trunco tenuissimo telsone multo breviore intus aculeis 7 armato, stylis terminalibus sat elongatis, inæqalibus, exteriore dimidiam trunci longitudinem parum superante articulo ultimo setis ex parte sat longis marginato, interiore illo multo (qvarta circiter parte) longiore, 3articulato, articulis ultimis 2 subæqvalibus et junctis 1mo multo brevioribus, margine interno dense aculeato aculeis circiter 28 (13 articuli 1mi, 5 2di et 4 ultimi), apice aculeis 2 altero brevissimo altero elongato et articuli ultimi longitudinem superante armato. Longit. circiter 8 Mm.

Habitat rarissima in prof. 550 orgyar. latit. 38° 7′ sept., longit. 9° 18′ occid. fundo argillaceo.

Denne meget distincte Art var ligeledes kun repræsenteret af et eneste Exemplar, en endnu ikke udviklet Han, som blev funden paa det betydelige Dyb af 550 Favne lige ud for Portugals Kyster.

Beskrivelse. I sin almindelige Habitus og navnlig i Rygskjoldets Form og Bevæbning har den adskillig Lighed med D. Rathkii Kr., men adskiller sig allerede strax ved en mindre robust Kropsform. Forkroppen viser seet fra Siden (cfr. Fig. 65) en meget langstrakt oval Form med den övre Contour kun svagt böiet; ovenfra seet (cfr. Fig. 66) har den sin störste Brede, der er langt mindre end den halve Længde, betydeligt foran Midten og afsmalnes jevnt bagtil, medens den först i sin allerforreste Del hurtig indknibes mod Rostrum.

Rygskjoldet er særdeles stort, over dobbelt saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen og omtrent af samme Höide som Brede. Seet fra Siden (cfr. Fig. 65) er det af temmelig regelmæssig oval Form med den störste Höide, der omtrent er lig den halve Længde, paa Midten. Den övre Rand er kun meget svagt böiet, i Midten næsten lige og horizontal, först i sin allerforreste Del med en jevn Böining heldende ned mod Rostrum. De nedre Kanter ere ligeledes meget mindre böiede end sædvanligt, i sin forreste Halvpart fint tandede og dannende under Roden af Rostrum et utydeligt stumpt Hjörne. Den bagre Rand er næsten lige og oventil neppe kjölformigt fremstaaende. Ovenfra seet (cfr. Fig. 66) er det fortil noget udvidet med Sidecontourerne i Störsteparten af sin Længde kun svagt böiede og först i den forreste Trediepart med en pludselig Böining convergerende mod Rostrum. Dette sidste er temmelig kort, neppe intagende $\frac{1}{5}$ af Rygskjoldets Længde, horizontalt, seet fra Siden koniskt med Enden skarpt tilspidset og noget nedadböiet, ovenfra seet meget smalt triangulært og temmelig tydeligt afsat fra Rygskjoldet; oventil har det nær Spidsen 2 smaa jevnsides stillede fortilrettede Torner. Rygskjoldets Overflade er overalt jevnt hvælvet og uden synlige Haar. Derimod er det i sit forreste Parti bevæbnet med en Del korte fortilrettede Torner. Af disse bemærkes til hver Side paa det Sted, hvor Rygskjoldets Sider gaa over i Rostrum, en hel Gruppe, hvoraf 1 Par udmærke sig ved betydeligere Störrelse end de övrige. Rygskjoldets mediane Lob (regio gastrica) er desuden forsynet med 3 Tværrader af Torner, hvoraf den forreste er beliggende lige ved den lille Öielob.

De bag Rygskjoldet optrædende *frie Segmenter* ere meget korte og smale samt oventil jevnt hvælvede uden Spor af hverken Torner eller Haar. Det förste af dem er kun i sin dorsale Del tydeligt; 3:die og 4:de have derimod meget store og tilrundede Epimerer. Sidste Segment er meget lidet, ovenfra seet næsten af firkantet Form med saavel den forreste som bageste Rand noget udrandet og fuldkommen glat; Sidefortsatserne ere korte, noget skraat udadrettede og i Enden afstumpede.

Bagkroppen er af meget spinkel Form og, naar Halevedhængene ikke medregnes, ikke saa ubetydeligt kortere end Forkroppen. Dens Segmenter ere ogsaa mindre skarpt afsatte fra hinanden end sædvanligt og næsten af cylindrisk Form. 1:ste Segment er betydeligt tykkere end de övrige og udmærket derved at det langs Ventralfladen har i Midten en Rad af 5 meget stærke nedadrettede Torner; til Siderne og nærmere den dorsale Side er desuden dette Segment ligesom de 2 följende og næstsidste Segment forsynet med et Par korte bagudrettede Torner (cfr. Fig. 66 & 67). Sidste Segment er temmelig stort, næsten af samme Længde som det foregaaende, og dets bagre Del bagenfor Sidevedhængenes Insertion er temmelig stærkt uddraget, hvorved det faar en meget tydeligt udpræget sexkantet Form (cfr. Fig. 67).

Öiet synes ganske at mangle; ialfald er der paa det undersögte Exemplar indenfor den meget lille, ikke knudeformigt fremstaaende Öielob intet at se hverken af Pigment eller Corneæ.

De övre Antenner ere usædvanligt stærkt udviklede og af mere end Rygskjoldets halve Længde. Pedunkelen er af meget kraftig Bygning, hvorved dog er at mærke, at det undersögte Exemplar er en Han, og rækker næsten med Halvparten af sin Længde udenfor Spidsen af Rostrum. Af dens Led er, uligt Forholdet hos de övrige Arter, 2:det Led det störste og næsten dobbelt saa langt som sidste samt i Enden oventil forsynet med 2 lange cilierede opadkrummede Börster. Svöberne vise det sædvanlige Udseende og indbyrdes Forhold.

De som sædvanligt hos de endnu ikke fuldt udviklede Hanner korte og plumpt byggede *nedre Antenner* skjules fordetmeste ganske indenfor Rygskjoldets Sidedele, og kun en Del af den utydeligt leddede Svöbe træder frem nedenfor det bagre Parti af Rygskjoldet, idet den her lægger sig tværs over Basis af sidste Par Kjævefödder og 1:ste Fodpar, hvorpaa den pludselig böier sig om fortil, löbende langs Indersiden af disse Lemmer (cfr. Fig. 65).

1:ste Fodpar udmærker sig i höi Grad ved den enorme Længde og Tyndhed af de 3 ydre Led, der tilsammen endog ere dobbelt saa lange som hele den övrige Del af Foden. Dette Fodpar erholder derved en ganske usædvanlig Længde og rager, istedetfor som hos de övrige Arter at være böiet ind under Forkroppen, her langt frem foran samme. Basalledet er af sædvanlig Form og Störrelse, temmelig stærkt böiet ved Basis og i sin nedre Kant bevæbnet med flere stærke Torner foruden de sædvanlige Fjærbörster; dets Længde er paa langt nær ikke saa stor som de 3 följende Led tilsammen. 2:det og 3:die Led ere som sædvanligt meget korte og vise den sædvanlige Form. Af de 3 ydre kun sparsomt börstbesatte Led er det næstsidste længst og betydeligt længere end Basalledet; det sidste er omtrent $\frac{1}{4}$ kortere end dette og ikke fuldt saa langt som 4:de Led samt i Enden besat med nogle tynde böiede Börster.

2:det Fodpar er neppe $\frac{1}{3}$ saa langt som 1:ste Par og af sædvanlig Bygning. Dets 4:de Led er særdeles tyndt og temmelig stærkt forlænget, mere end dobbelt saa langt som de 2 sidste Led tilsammen. Sidste Led er meget kort, koniskt og i Enden forsynet med nogle faa ucilierede Börster.

De 2 følgende Fodpar ere temmelig store, kun lidet kortere end 2:det Par, og udmærkede ved den usædvanlig stærke Udvikling af 3:die Led, der er over dobbelt saa langt som de 3 sidste Led tilsammen; i den forreste Kant har dette Led paa begge disse Par 3 lange fortilrettede Fjærbörster. Som sædvanligt hos de endnu ikke fuldt udviklede Hanner ere disse 2 Fodpar forsynede med plumpe endnu till Svömning uskikkede Palper, der omtrent ere af Basalledets Længde.

Sidste Fodpar er neppe mere end halvt saa langt som de 2 foregaaende og af mere sædvanlig Form; dog er ogsaa her 3:die Led stærkt udviklet og omtrent af samme Længde som Basalledet.

De 2 rudimentære Bagkropslemmer ere meget smaa; deres Bygning kunde forövrigt paa det eneste undersögte Exemplar, der naturligvis maatte skaanes, ikke nöiere undersöges.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 67, *a*) er meget stærkt udviklet, endog noget længre end de 2 sidste Segmenter tilsammen og af en ganske eiendommelig Form. I de 2 Trediedele af sin Længde er det nemlig fuldkommen cylindriskt, overalt af samme Brede og Tykkelse, og först i den sidste Trediedel indknibes det og danner den her usædvanlig korte Endedel. Denne sidste er bredere end sædvanligt, idet den kun lidt efter lidt afsmalnes og er i sin bageste Trediepart paa hver Side bevæbnet med kun 4 Torner foruden de 2 fra Enden udgaaende, der ere betydelig mindre end Sidetornerne. Hele den forreste cylindriske Del af dette Vedhæng er fuldkommen glat uden Börster eller Torner og gjennemlöbes af det bagre Parti af Tarmkanalen, hvis mörktfarvede Contenta ogsaa tydeligt skinne igjennem de temmelig tynde Integumenter.

De ydre Halevedhæng (Fig. 67, *b*) ere noget længre end de 3 sidste Segmenter tilsammen og af en meget tynd og spæd Bygning. Stammen er betydelig kortere end det midterste Halevedhæng, der overrager samme med mere end $\frac{1}{4}$ af sin Længde, og har i den indre Kant omtrent 7 korte Torner. Aarerne ere af meget ulige Længde; men istedetfor at det hos de foregaaende Arter var den ydre, der var den længste, er det her omvendt den indre. Den er kun omtrent $\frac{1}{4}$ kortere end Stammen og bestaar af 3 tydelige Led, hvoraf det 1:ste er længst og betydeligt længre end de 2 övrige tilsammen samt i den indre Kant forsynet med omtrent 13 korte tæt sammen stillede Torner. De 2 sidste Led ere indbyrdes omtrent af samme Længde og det förste forsynet med 5, det andet med 4 Sidetorner; fra den noget skraat afskaarne Ende af sidste Led udgaar endnu 2 Torner, hvoraf den yderste er meget kort, hvorimod den inderste er noget længere end hele Ledet. Den ydre Aare er omtrent af samme Længde som de 2 förste Led af den indre Aare tilsammen og dens sidste Led forsynet med omtrent 16 Randbörster, hvoraf de i den ydre Rand ere meget korte, de i den indre Rand og især de fra Enden udgaaende betydeligt længere.

Nærværende Art er ved den enorme Udvikling af 1:ste Fodpar let kjendelig fra alle övrige bekjendte Arter af Slægten. Som man af ovenstaaende Beskrivelse vil have seet, viser den ogsaa flere andre udmærkende Characterer, hvoraf maa fremhæves den stærke Udvikling af 2:det Led paa de bageste Fodpar, samt det midterste Halevedhængs eiendommelige Form.

5. Diastylis insignis n. sp.

(Fig. 68—71.)

Descriptio. Femina. Corpus anticum tumidissimum a latere visum supine in medio valde arcuatum, supra visum latissimum latitudine maxima dimidia longitudine multo majore in medio sita et antice et postice subito coarctatum. Scutum dorsale permagnum et tumidum segmentis liberis pedigeris fere triplo longius, a latere visum breviter ovatum altitudine maxima dimidia longitudine multo majore, margine superiore postice valde arcuato et fere gibboso in medio subrecto et sat declivi antice leviter convexo et rostro incumbente, inferioribus æqvaliter arcuatis et in parte dimidia antica subtiliter dentatis angulo infra rostrum obsoleto et obtuse rotundato; supra visum pentagonale latitudine maxima altitudine majore pone medium sita postice parum antice vero subito valde coarctatum angulos formans laterales distinctos. Rostrum sat magnum qvartam circiter scuti longitudinis partem occupans, horizontale, acuminatum, supine ad basin paulum excavatum adqve apicem aculeis binis brevibus armatum. Superficies scuti æqvaliter arcuata in lateribus aculeis tuberculiformibus numerosis minutis series breves inter se retis instar conjunctas formantibus prædita, antice utrinqve propius faciem ventralem processum validum spiniformem antice vergentem supra visum angulum lateralem occupantem præbens. Segmenta libera pedigera angusta, anticum in parte modo dorsali distinctum, posteriora tria ad marginem posticum valde spinosa, spinis inæqvalibus 2 dorsalibus majoribus, ultimum parvum processibus brevibus et ad apicem bispinosis. Corpus posticum appendicibus caudalibus exceptis corpore antico parum brevius, segmentis dense aculeatis, aculeis dorsalibus imprimis anteriorum majoribus et spiniformibus. Oculus nullus distinctus. Antennæ superiores parvæ, pedunculo angusto apicem rostri parum superante, articulis 2 ultimis subæqvalibus. Pedes 1:mi paris longitudine mediocri, articulo basali magno omnibus seqventibus junctis longitudine fere æqvali, margine inferiore ad basin dense aculeato adqve apicem inferne spina valida armato, ultimis tribus tenuissimis et longitudine sensim decrescentibus. Pedes 2:di paris dimidiam illorum longitudinem superantes sat angusti, articulo basali inferne dense aculeato, 4:to elongato ultimis 2 junctis multo longiore, ultimo tenuissimo setis apicalibus

nonnullis longis prædito. Pedes posteriores angusti et debiles pedibus 2:di paris multo breviores, articulo basali ad marginem posticum subtiliter aculeato, 3:tio et 4:to subæqvalibus. Telson segmenta 2 ultima juncta longitudine æqvans qvam solito latius, divisione basali partes 2 tertias longitudinis fere occupante, subcylindrica in lateribus dentata, dentibus minutis utrinqve circiter 6, extremitate sensim attenuata uno solummodo aculeorum lateralium pari prope apicem armata, aculeis terminalibus illis multo (fere triplo) majoribus. Appendices laterales angustæ segmenta 3 ultima juncta longitudine æqvantes, vix 4:ta parte longitudinis telson superantes, trunco telsone multo breviore intus aculeis modo 4 in medio armato, stylis terminalibus inæqvalibus, exteriore majore et dimidiam trunci longitudinem superante, interiore illo tertia circiter parte breviore, biarticulato, articulo basali majore, ultimo aculeo forti terminali armato; aculei hujus styli marginis interioris modo 5 (2 articuli 1:mi et 3 ultimi). Longit. vix 8 Mm.

Habitat rarissima in prof. 550 orgyar. simul cum antecedente.

Af nærværende meget eiendommelige Form har jeg ligesom af de 2 foregaaende kun havt Anledning til at undersöge et enkelt Exemplar, en ung Hun, der blev taget paa samme Lokalitet som foregaaende Art.

Beskrivelse. Kropsformen er temmelig kort og undersætsig ikke ulig samme hos de 2 aberrante nordiske Arter *D. serrata* og *biplicata*. Som hos disse er Forkroppen (cfr. Fig. 68) meget höj og bred, oventil særdeles stærkt hvælvet, i Midten næsten pukkelformigt fremstaaende, med den övre Rand saavel fortil som bagtil temmelig brat nedadheldende. Ovenfra seet (cfr. Fig. 69) viser den sig paa Midten særdeles stærkt opsvulmet med den störste Brede meget betydeligt större end den halve Længde.

Rygskjoldet er af en ganske usædvanlig Störrelse, næsten 3 Gange saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen og særdeles stærkt opsvulmet. Seet fra Siden (cfr. Fig. 68) er det af bredt oval Form med den störste Höide betydelig större end den halve Længde. Den övre Contour danner bagtil en særdeles stærkt fremspringende Böining, idet den stiger temmelig steilt iveiret fra den bagre Rand; i Midten er den næsten lige og stærkt nedadheldende og overgaar derpaa med en jevn Böining i den övre fuldkommen lige Rand af Rostrum. Den bagre Rand er næsten lige og oventil kun lidet hævet; nedentil overgaar den med en stærk Böining i de nedre Kanter, der i sin hele Længde ere jevnt bueformigt böiede og som sædvanligt i sin forreste Halvdel fint tandede samt dannende et utydeligt tilrundet Hjörne under Basis af Rostrum. Ovenfra seet (cfr. Fig. 69) er Rygskjoldet særdeles bredt, næsten af pentagonal Form, med den störste Brede, der er noget större end Höiden, beliggende betydelig bag Midten. Dets Sidecontourer ere i den bagre Del kun svagt böiede, men convergere i den forreste Trediedel af Rygskjoldets Længde pludselig stærkt mod Rostrum, dannende til hver Side et tydeligt Hjörne, hvorfra en stærk fortil og noget udad rettet tornformig Fortsats udgaar. Rostrum er temmelig stort, indtagende omtrent $\frac{1}{4}$ af Rygskjoldets Længde, horizontalt, og i Enden forsynet med 2 smaa jevnsides stillede Torner; ovenfra seet (cfr. Fig. 69) viser det sig temmelig skarpt afsat fra Rygskjoldet, af smal triangulær Form, og ved Basis i Midten noget indhulet. Rygskjoldets Overflade er overalt jevnt hvælvet uden synlige Haar. Derimod er det især paa Siderne af de stærkt udviklede Branchialregioner besat med talrige smaa knudeformige Torner, der ere ordnede i med hinanden anastomoserende Rader, hvorved fremkommer en eiendommelig temmelig regelmæssig netformig Tegning eller Reticulation (vide Fig. 70). De ovenfor omtalte tornformige Fortsatser, der naar Rygskjoldet sees ovenfra staa ud til hver Side fra det forreste laterale Hjörne, tage sit Udspring betydeligt nærmere den ventrale Side omtrent i Linie med den mediane Lob (regio gastrica) (vide Fig. 68).

De frie Forkropssegmenter ere kun lidet udviklede og ovenfra seede pludselig betydeligt smalere end Rygskjoldet. Det forreste af dem er ligesom hos foregaaende Art kun i den dorsale Del tydeligt udviklet. Epimererne paa de övrige ere kun smaa og deres frie Rand uregelmæssigt indskaaret eller delt i flere tornformige Fortsatser. Sidste Segment er ganske kort og har oventil ved den bagre Rand, ligesom de 2 foregaaende Segmenter, 2 jevnsides stillede stærke bagudrettede Torner; dets korte Sidefortsatser ere i Enden delt i 2 skarpe Tænder.

Bagkroppen er temmelig tynd og, naar Halevedhængene fraregnes, noget, skjöndt ikke betydeligt, kortere end Forkroppen. Dens Segmenter vise det for Slægten normale knudrede Udseende og ere til Siderne tæt besatte med smaa tiltrykte bagudrettede Torner (cfr. Fig. 71). Oventil ere disse Torner mere spredte og paa de 4 forreste Segmenter bemærkes kun her 4 parvis stillede Torner, hvoraf især de bageste paa de 2 förste Segmenter ere temmelig store.

De övre Antenner ere temmelig smaa og spæde neppe $\frac{1}{3}$ saa lange som Rygskjoldet. Pedunkelen er meget smal og rækker kun lidet ud over Spidsen af Rostrum samt har de 2 sidste Led omtrent af ens Længde.

1:ste Fodpar er af middelmaadig Længde og temmelig svag Bygning. Basalledet er særdeles langstrakt, næsten af samme Længde som alle de övrige Led tilsammen, i den nedre Kant ved Basis fint tandet og i Enden forsynet med en stærk fortilrettet Torn. De 3 sidste Led ere meget tynde og aftage jevnt i Længde mod Enden; sidste Led, der omtrent er $\frac{1}{3}$ kortere end 4:de, er i Enden som sædvanligt forsynet med nogle tynde böiede Börster.

2:det Fodpar er af temmelig tynd og langstrakt Form og rækker fortilstrakt betydeligt udover Enden af 1:e Pars Basalled. Dets 1:ste Led er som paa foregaaende Par ved Basis fint tandet. 4:de Led er af den sædvanlige smale og lineære Form og betydeligt længre end de 2 sidste tilsammen. Sidste Led er sylformigt tilspidset og i Enden forsynet med en Del temmelig lange uncilierede Börster.

De følgende 3 Par ere af meget svag Bygning og betydelig kortere end 2:det Par samt jevnt aftagende i Længde bagtil. Basalledet er ogsaa her i den ene Kant fint tandet og 3:die og 4:de Led omtrent af ens Længde.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 71, *a*) er meget stærkt udviklet, omtrent af samme Længde som de 2 sidste Segmenter tilsammen og forholdsvis betydeligt bredere end hos de övrige bekjendte Arter. Det Endedelen af Tarmen optagende basale Afsnit udgjör ogsaa her den störste Del af Vedhænget og er overalt af ens Brede med Siderandene delt i omtrent 6 korte Tænder paa hver Side. Endedelen, der indtager noget mere end $\frac{1}{3}$ af Vedhængets Længde, afsmalnes lidt efter lidt mod Enden og er nær denne bevæbnet med kun et enkelt Par meget smaa Sidetorner; fra den lige afskaarne Ende udgaa de sædvanlige 2 terminale Torner, der imidlertid her ere usædvanlig store, næsten 3 Gange saa lange som Sidetornerne.

De ydre Halevedhæng (Fig. 71, *b*) ere temmelig korte og svage og overrage det midterste Halevedhæng kun med omtrent $\frac{1}{4}$ af sin Længde. Stammen er meget tynd, i Enden kun lidet udvidet og har i den indre Kant paa Midten kun 4 korte Torner. Af Aarerne er den ydre betydelig længre end den indre og noget mere end halvt saa lang som Stammen; dens ydre Led er som sædvanligt forsynet med en Del tynde Randbörster, hvoraf de fra Enden udgaaende ere længst. Den indre Aare er omtrent $\frac{1}{3}$ kortere end den ydre og bestaar af kun 2 Led, hvoraf det 1:ste er længst; i den indre Kant har den kun 5 Sidetorner (2 paa 1:ste og 3 paa sidste Led) og ender med en temmelig stærk lige Torn.

Som ovenfor anfört synes nærværende Art mest at nærme sig til de 2 Arter *D. serrata* og *biplicata*, fra hvilke den dog strax adskiller sig ved Rygskjoldets eiendommelige Form og Bevæbning samt Halevedhængenes meget forskjellige Bygning. Det er ikke saa usandsynligt, at man, naar man faar lært at kjende Hannen til denne Form, vil finde det nödvendigt at skille den mere end blot specifiskt fra de övrige Arter, ligesom jeg ogsaa ovenfor har antydet det som min Mening, at de 2 aberrante Arter D. serrata og biplicata i en ikke fjern Fremtid ville blive skilte fra de övrige Diastylis'er som en egen Slægt.

6. Diastylis Josephinæ n. sp.

(Fig. 72—74.)

Descriptio. Femina. Corpus ubiqve dense aculeatum forma sat elongata. Corpus anticum elongato-ovatum, supine sat arcuatum latitudine maxima dimidia longitudine multo minore. Scutum dorsale magnum et altum segmentis pedigeris duplo longius, a latere visum ovatum, margine superiore in parte postica valde arcuato fere gibboso antice declivi, inferioribus in medio sat arcuatis parte dimidia antica subtiliter dentata angulo infra rostrum obsoleto; supra visum ad lateribus æqvaliter arcuatum latitudine maxima altitudini æqvali et dimidia longitudine parum majore in medio sita antice sensim coarctatum. Rostrum sat longum qvartam circiter partem scuti longitudinis occupans, horizontale, acuminatum, supra visum anguste triangulare prope apicem aculeis binis majoribus armatum. Superficies scuti æqvaliter arcuata aculeis numerosis et confertis brevibus, spinis nonnullis multo majoribus et subrectis imprimis in anteriore parte interpositis armata. In medio dorsi paria 5 spinarum fortium supra vergentium intervallo subæqvali a se disjuncta adqve extremitatem laciniæ mediæ extensa, et ad latera laciniæ mediæ utrinqve spinæ 4 similes seriem longitudinalem formantes videntur. Segmenta libera pedigera angusta sed omnia distincta, supine aculeata, aculeis brevibus plerumqve series transversas formantibus ultimum processibus lateralibus brevibus et obtusis præditum. Corpus posticum appendicibus caudalibus exceptis corpore antico longitudine fere æqvale, segmentis dense aculeatis etiam in superficie ventrali, aculeis ex parte sat longis imprimis ad marginem posticum. — Oculus nullus distinctus. — Antennarum superiorum pedunculus angustus et sat elongatus apicem rostri longe superans, articulo 2:do majore et duplam fere ultimi asseqvente longitudinem. Pedum 1:mi paris articulus basalis inferne valde aculeatus, aculeis sat longis et intervallo æqvali inter se dispositis; extremitas in specimine unico scrutato manca. Pedes 2:di paris sat elongati, articulo basali inferne aculeis longis curvatis armato, antepenultimo ultimis 2 junctis longiore, ultimo subulato setis paucis marginato. Paria 2 seqventia valde angusta et pedibus 2:di paris parum breviora, sparse pilosa articulo basali aculeis brevibus marginato, 3:tio sat elongato seqventibus junctis multo longiore. Ultimum par antecedentibus qvarta circiter parte brevius structura solita. Telson valde elongatum segmenta 3 posteriora juncta longitudine circiter aqvans, divisione basali partes duas tertias longitudinis occupante, omnino cylindrica in lateribus aculeata aculeis utrinqve circiter 14 brevibus, extremitate sensim attenuata marginibus omnino nudis, aculeis modo 2 parvis terminalibus armata. Appendices laterales angustæ telson modo 6:ta parte longitudinis superantes segmenta 4 posteriora longitudine circiter æqvantes, trunco tenuissimo intus in parte posteriore aculeis 9 brevibus armato sed etiam supine in tota longitudine et extus ad basin aculeato, stylis terminalibus brevibus, exteriore qvam interiore paule longiore et dimidiam trunci longitudinem vix æqvante setis tenuibus marginato, interiore bi- vel obsolete triarticulato articulo 1:mo majore, intus et ad apicem aculeis tenuibus et fere setiformibus 8—9 armato. Longit. circiter 9 Mm.

Habitat rarissima in profundidate 750 orgyarum lat. 38° 10′ 30″ sept., long. 9° 25′ occid. fundo argillaceo.

Heller ikke af nærværende characteristiske Form har jeg havt Anledning til at undersöge mere end et enkelt noget mutileret Exemplar, en ung Hun, der imidlertid frembyder en ganske særlig Interesse ved den enorme Dybe, hvorpaa det blev taget, nemlig 750 Favne, som er det störste Dyb, hvortil man hidtil har fundet nærværende Crustacegruppe udbredt. Jeg har derfor ogsaa netop til nærværende Art önsket at knytte Mindet om denne for Zoologien meget frugtbringende af den Svenske Regjering udrustede Expedition ved at give Arten den ovenstaaende Benævnelse.

Beskrivelse. Legemet er (cfr. Fig. 72) af temmelig langstrakt Form og udmærket ved de talrige tæt sammentrængte Torner, hvormed det overalt er bevæbnet. Forkroppen er langstrakt oval, oventil temmelig stærkt hvælvet, men ikke synderlig opblæst, idet Breden er betydelig mindre end den halve Længde.

Rygskjoldet er forholdsvis meget stort, over dobbelt saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen med Brede og Höide omtrent lige store og noget större end den halve Længde. Seet fra Siden (cfr. Fig. 72) er det af temmelig regelmæssig ægdannet Form med den største Höide noget bag Midten. Den övre Contour er bagtil særdeles stærkt fremstaaende og bueformigt böiet, fortil med en jevn Böining nedadheldende mod Rostrum. Den bagre Rand er oventil tydeligt hævet og overgaar nedentil jevnt i de nedre Kanter, der ere temmelig jevnt bueformigt böiede og som hos de fleste Arter i sin forreste Halvdel fint tandede; fortil overgaa de jevnt i Rostrums-Sidekanter uden at danne noget tydeligt Hjörne under Roden af samme. Ovenfra seet (Fig. 73) har Rygskjoldet sin største Brede omtrent paa Midten og Sidecontourerne i sin hele Længde jevnt bueformigt böiede samt uden nogen skarp Grændse overgaaende i Rostrum. Dette sidste er temmelig langt og smalt, indtagende omtrent $\frac{1}{4}$ af Rygskjoldets Længde, horizontalt, i Enden svagt nedadböiet og her forsynet med 2 större jevnsides stillede fortilrettede Torner. Hele Rygskjoldets Overflade ligesom ogsaa Rostrum er overalt besat med korte tæt sammentrængte skarpe Torner, iblandt hvilke dog nogle udmærke sig ved en meget stærkere Udvikling end de övrige. Disse betydeligt större fuldkommen lige og skarpt tilspidsede Torner ere især tydelige i det forreste Parti af Rygskjoldet nærmere den dorsale Side, hvor de ere regelmæssigt ordnede til hver Side af Midtlinien. Til hver Side af den mediane Lob (regio gastrica) tæller man en Rad af 4 saadanne Torner, hvoraf den forreste egentlig hörer Rostrum til, da den er beliggende noget foran Enden af denne Lob, og langs Midten af selve Loben og videre bagtil findes 10 parvis stillede, med bestemte Mellemrum fra hinanden adskilte Torner, der især naar Dyret sees fra Siden (Fig. 72) ere særdeles tydelige, ragende höit op over de övrige korte Torner.

De frie Forkropssegmenter ere temmelig smale, men alle i sin hele Udstrækning tydeligt udviklede og ligesom Rygskjoldet oventil forsynede med korte Torner, der fordetmeste ere ordnede i transversale Rader. Sidste Segment er meget kort og har Sidefortsatserne stumpt tilrundede.

Bagkroppen er, naar Halevedhængene fraregnes, omtrent af samme Længde som Forkroppen og af sædvanlig Form. Dens Segmenter ere overalt meget tæt besatte med korte Torner, ogsaa paa den ventrale Side. Nogle af disse Torner forlænge sig stærkere end de övrige, hvilket især er Tilfældet ved Segmenternes bageste Rand. Paa 1:ste Segment findes saaledes pa Bugsiden nær den bagre Rand 2 usædvanlig lange og tynde bagudrettede Torner; paa 2:det Segment ere ogsaa de bageste Torner större end de övrige; paa de følgende Segmentsr blive de lidt efter lidt af mere ens Længde.

Öiet synes ligesom hos de 2 foregaaende Arter ganske at mangle.

De övre Antenner (cfr. Fig. 72) ere af meget spinkel Bygning. Pedunkelen er tynd og langstrakt og rækker fortilstrakt langt udenfor Spidsen af Rostrum. Af dens Led er det 2:det imod Sædvane det længste og næsten dobbelt saa langt som det sidste.

Af *1:ste Fodpar* var hele det ydre Parti, der rimeligvis har været meget tyndt og langstrakt, afbrukket på det undersögte Exemplar og alene Basalledet i Behold. Dette er af sædvanlig Form og i den nedre Kant forsynet med omtrent 14 usædvanligt stærke i lige Afstand fra hinanden stillede Torner.

2:det Fodpar er temmelig tyndt og langstrakt, omtrent af Rygskjoldets Længde, naar Rostrum fraregnes. Basalledet er ligesom paa 1:ste Fodpar nedentil bevæbnet med særdeles store her tydeligt fortil krummede Torner, omtrent 8 i Tallet. 4:de Led har den sædvanlige smale og lineære Form og er betydeligt længere end de 2 sidste Led tilsammen. Sidste Led er sylformigt tilspidset og i Enden forsynet med nogle tynde ucilierede Börster.

De 2 følgende Fodpar ere særdeles tynde og spinkle, kun lidet kortere end 2:det Par og meget sparsomt börstebesatte. Basalledet er ligesom paa de 2 foregaaende Par i den ene Kant bevæbnet med Torner; men disse ere her ganske korte og tættere sammentrængte. 3:die Led udmærker sig ligesom hos *D. longipes* ved sin usædvanlige Længde, idet det er betydeligt (næsten dobbelt) længere end de følgende tilsammen. 4:de Led har kun 2 af de eiendommelige böiede og i Enden tværstribede Börster, der hos de övrige Arter her forefindes i et langt betydeligere Antal.

Sidste Fodpar er omtrent $\frac{1}{4}$ kortere end de 2 foregaaende og har 3:die og 4:de Led omtrent af samme Længde.

Det midterste Halevedhæng (Fig. 74, *a*) er særdeles stort, omtrent af samme Længde som de 3 sidste Bagkropssegmenter tilsammen og ligesom hos de 2 foregaaende Arter udmærket ved den stærke Udvikling af det basale Afsnit. Dette indtager de 2 Trediedele af Vedhængets Længde og er af fuldkommen cylindrisk Form, overalt af ens Brede og Tykkelse samt i Kanterne paa hver Side forsynet med omtrent 14 tæt sammentrængte

korte Torner. Seet fra Siden (cfr. Fig. 72) bemærkes endnu paa den ventrale Side af dette Afsnit ved Basis en Længderad af omtrent 5 lignende Torner. Den jevnt afsmalnende korte Endedel har derimod imod Sædvane Kanterne ganske nögne og glatte og er kun i Enden forsynet med de 2 sædvanlige terminale Torner.

De ydre Halevedhæng (Fig. 74 *b, b*) ere meget tynde og række kun med $\frac{1}{6}$ af sin Længde udenfor Spidsen af det midterste Halevedhæng. Stammen er særdeles smal og saavel i den indre Kant som langs den övre Flade og ved Roden ogsaa i den ydre Kant bevæbnet med korte Torner. Aarerne ere korte, den ydre noget, skjöndt ikke betydeligt længre end den indre og neppe af Stammens halve Længde; det sidste Led paa denne Aare er som sædvanligt i Kanterne forsynet med tynde Börster, hvoraf de til den indre Rand og Spidsen fæstede ere længst. Den indre Aare bestaar hos det undersögte Exemplar paa venstre Side af 2, paa höiere Side af 3 Led. Hvilket af disse Tilfælde, der er det normale, formaar jeg ikke at afgjöre, da jeg som sagt kun har havt Anledning til at undersöge et enkelt Exemplar. Paa begge Sider er Basalledet det störste og har i den indre Kant 5—6 bagtil i Længde tiltagende tynde, næsten börsteformige Torner. Fra det sidste Led udgaar nær Enden 3—4 lignende Torner.

Nærværende Art har ved förste Öiekast nogen Lighed med den af Sp. Bate först beskrevne *D. echinata*, men skiller sig strax ved langt mindre opblæst Rygskjold og ved den större Mængde og mere ligelige Fordeling af Tornerne paa samme. Ogsaa er Föddernes og Halevedhængenes Bygning meget forskjellig hos begge Arter.

Gen. LEUCON KRÖYER.

Nærværende Slægt blev allerede i 1846 opstillet af Kröyer, men af denne Forsker taget i et noget större Omfang end her, idet han ogsaa henförte hertil 2 af de til följende Slægt hörende Arter. I den Begrændsning, hvori Slægten her tages, indbefatter den foruden den nedenfor beskrevne nye Art följende 5 Arter, der alle forekomme ved Norges Kyster:

1. *Leucon nasicus* Kröyer.
2. *Leucon nasicoides* Lilljeborg.
3. *Leucon fulvus* G. O. Sars.
4. *Leucon acutirostris* G. O. Sars.
5. *Leucon pallidus* G. O. Sars.

Den af Sp. Bate kortelig beskrevne *Vaunthompsonia cristata* synes ogsaa at höre herhen; derimod hörer den af van Beneden beskrevne *Leucon cercaria* ganske sikkert til en ganske anden Slægt, nemlig efter al Sandlighed til den af mig opstillede Slægt, *Pseudocuma*.

De herhen hörende Arter udmærke sig ved en særdeles smal og langstrakt Kropsform og have i denne Henseende adskillig Lighed med Arterne af den forövrigt meget forskjellige Slægt *Iphinoë*, for hvilken *Cuma trispinosa* Goodsir er Typen. Forkroppen, der hos foregaaende Slægt altid er meget skarpt afsat fra Bagkroppen og af en mere eller mindre fuldstændig ægdannet Form, overgaar her (cfr Fig. 75) bagtil saa umærkeligt i Bagkroppen, at man vilde have meget vanskeligt for at bestemme Grændsen mellem begge, hvis man ikke havde andet at holde sig til end Segmenternes Form og indbyrdes Forbindelse.

Rygskjoldet er i Regelen forholdsvis mindre og kortere end hos foregaaende Slægt, aldrig dobbelt saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen. Det er især i sin forreste Del stærkt sammenktrykt fra Siderne og viser hos Hunnerne altid oventil i Midtlinien en mere eller mindre stærkt udviklet tandet Længdekjöl. De nedre Kanter ere i Midten meget stærkt næsten vinkelformigt böiede og fortil i en större eller mindre Udstrækning tandede; under Roden af Rostrum danne de altid et tydeligt Hjörne, der

som oftest er særdeles stærkt udviklet, springende frem i Form af en skarp triangulær, ved et dybt vinkelformigt Indsnit fra Rostrum skilt Fortsats. Rostrum er altid vel udviklet og i Enden eller den nedre Kant fint tandet; dets Form er forövrigt meget varierende hos de forskjellige Arter, snart skarpt tilspidset, snart mere eller mindre lige afskaaret i Enden. Rygskjoldets Overflade er til Siderne jevnt hvælvet uden fremspringende Kjöle eller tornformige Fortsatser.

De 5 frie Forkropssegmenter ere alle vel udviklede, oventil jevnt hvælvede og forsynede med temmelig brede Epimerer. De have indbyrdes en mere bevægelig Articulation end Tilfældet er hos foregaaende Slægt; navnlig er sidste Segment særdeles bevægeligt forbunden med det foregaaende, saa at det endog herved mere synes at slutte sig til Bagkroppen end Forkroppen.

Bagkroppen er ialmindelighed stærkt udviklet og i Regelen lige lang, undertiden endog længre end Forkroppen. Dens Segmenter vise ikke det eiendommelige knudrede Udseende som hos foregaaende Slægt, men ere af temmelig regelmæssig cylindrisk Form. Denne Kropsdels Bevægelighed er ogsaa mere indskrænket end hos Sl. Diastylis, idet den næsten kun kan böies i ventral Retning. Under Dyrets Bevægelser bæres derfor ogsaa denne Kropsdel lige udstrakt, medens den som bekjendt hos de til foregaaende Slægt hörende Arter altid herunder bæres opadkrummet eller slaaet op mod Forkroppens Rygside. I Overensstemmelse med denne mere indskrænkede Bevægelighed af Bagkroppen finde vi ogsaa, at dens Segmenter kun paa den ventrale Side ere udrandede og adskilte ved et blödere böieligt Parti, medens de paa den dorsale Side stöde umiddelbart til hinanden.

Öiet mangler hos alle herhen hörende Arter fuldstændigt; her findes vel en liden Öielob, men man bemærker indenfor denne intet Spor af hverken Pigment eller lysbrydende Medier.

De övre Antenner ere af meget kort och undersætsig Bygning og række i Regelen kun ubetydeligt udenfor Spidsen af Rostrum. Pedunkelens Led ere korte og tykke, jevnt aftagende i Brede og som oftest ogsaa i Længde mod Enden. Af Svöberne er den övre som hos foregaaende Slægt 3-leddet og forsynet i Enden med 2 lange baandformige Lugtepapiller; den nedre er derimod aldeles rudimentær, kun dannende en liden uleddet med Börster besat Knude.

De nedre Antenner ere hos Hunnerne meget smaa og rudimentære, uleddede, ved Basis vinkelformigt böiede og med Endedelen koniskt tilspidset og i sin forreste Rand forsynet med 3 Fjærbörster, hvoraf den forreste er meget liden, de 2 bageste derimod meget stærke; til Spidsen er fæstet tæt sammen en Gruppe af 4 smaa Hörebörster.

Mandiblerne ere forholdsvis mindre end hos foregaaende Slægt og temmelig forskjelligt formede. Det bageste Parti eller det egentlige Corpus, der hos foregaaende Slægt er regelmæssigt kiledannet, udvides her stærkt bagtil og danner til hver Side et tydeligt Hjörne eller gaar ud i 2 terminale Fortsatser; en kortere konisk Fortsats skyder ogsaa ud fra Mandibelens ydre Flade lige overfor det Punkt, hvor Molarprocessen gaar ud. Denne sidste er særdeles stor og tyk og som hos foregaaende Slægt staaende ud fra Mandibelens Corpus under en ret Vinkel. Derimod er den forreste Gren meget smalere og stærkt indadkrummet samt i Enden stumpt tilspidset uden tydelige Tænder;

de talrige kamformigt ordnede ciliered Torner, der hos Diastylis ligesom hos de fleste övrige Cumaceer findes langs den indre Rand af denne Gren, mangle her ganske, og i deres Sted udgaa kun strax bag Enden tæt sammen 2 tynde uciliererede bagudkrummede Börster.

1:ste Par Maxiller udmærke sig fra samme hos foregaaende Slægt derved, at Svöben er betydelig længre og kun forsynet med en enkelt lang Börste i Enden.

2:det Par Maxiller ere forholdsvis mindre end hos foregaaende Slægt og mangle ganske de til den indre Rand fæstede kamformigt ordnede ciliered Börster.

1:ste Par Kjævefödder er omtrent af samme Bygning som hos Sl. Diastylis; det samme er ogsaa Tilfældet med det ved Basis af disse Lemmer fæstede Gjelleapparat, der dog forholdsvis er mindre stærkt udviklet og forsynet med langt færre ikke i nogen tydelig Spiral ordnede Gjellesække.

2:det Par Kjævefödder vise ogsaa hos begge disse Slægter en meget overensstemmende Bygning og er hos de ægbærende Hunner ved Basis forsynet med den sædvanlige »lamina vibratoria».

3:die Par Kjævefödder har Basalledet forholdsvis mindre udviklet end hos foregaaende Slægt; dets forreste ydre Hjörne er stærkt fremspringende og besat med 3 ciliered Börster, hvoraf de 2 yderste ere usædvanligt stærkt udviklede og altid mange Gange længere end den inderste; en lignende særdeles stor og tæt haaret Börste udgaar ogsaa fra den ydre eller övre Rand af 3:die Led. De ydre Leds Form og indbyrdes Forhold er forövrigt omtrent som hos foregaaende Slægt, ligeledes den til Basis af disse Kjævefödder fæstede Svömmepalpe.

Af *Födderne* ere hos Hunnen ikke blot som hos foregaaende Slægt de 2 förste Par, men ogsaa det 3:die forsynet med Svömmepalper, en Character, der især bevægede Kröyer til Opstillelsen af sin Slægt Leucon.

1:ste Fodpar (cfr. Fig. 75) er ialmindelighed af forholdsvis kraftigere Bygning end hos foregaaende Slægt og ikke hos nogen af de bekjendte Arter udmærket ved nogen usædvanlig Længde. Basalledet er forholdsvis mindre og altid betydeligt kortere end de övrige Led tilsammen. Disse ere langtfra af en saa tynd og spinkel Form som hos foregaaende Slægt og næsten jevnt tykke samt rigeligere börstebesatte. Sidste Led er temmelig kort og bredt samt i Enden forsynet med en hel Del temmelig stærke krummede Börster, der ere ucilierede, men i sin ydre Del tæt tværstribede.

2:det Fodpar er i Regelen af betydelig kortere og mere undersætsig Bygning end hos foregaaende Slægt og adskiller sig mærkeligt derved, at det har et Led mindre, idet det korte 2:det Led hos hin Slægt her ganske mangler. Af de ydre Led er 3:die ialmindelighed længst. Sidste Led er oftest temmelig kort og tæt börstebesat; hos enkelte Arter er det dog mere langstrakt og smalt, uden dog nogensinde at antage den sylformigt tilspidsede Form som hos foregaaende Slægt.

De 3 bagre Fodpar ere af temmelig undersætsig Form og jevnt aftagende i Længde bagtil. Det forreste af disse Par har hos Hunnerne Basalledet stærkere udviklet end paa de följende Par i Overensstemmelse med dets Udrustning med Svömmepalper. De ydre Led ere meget smaa og tilsammen ialmindelighed meget kortere end Basalledet samt temmelig tæt börstebesatte.

Det midterste Halevedhæng mangler ganske, hvis man ikke vil regne den korte mellem Roden af de ydre Halevedhæng fremskydende stumpt tilrundede Forlængelse af sidste Segment som et Rudiment heraf. Nogen tydelig Begrændsning af denne Del kan imidlertid ikke bemærkes.

De ydre Halevedhæng ere i Regelen af en meget kortere og plumpere Form end hos foregaaende Slægt. Stammen er temmelig tyk, cylindrisk og i den indre Kant forsynet med nogle korte Torner. Aarerne ere ialmindelighed længre end Stammen, temmelig brede og begge 2-leddede. Deres indbyrdes Længdeforhold er forövrigt varierende hos de forskjellige Arter, idet snart den ydre snart den indre er den længste. Paa den ydre Aare er altid som hos foregaaende Slægt sidste Led störst og i Kanterne temmelig rigeligt besat med cilierede Börster; paa den indre Aare er sidste Led derimod altid kortest og gaar hos enkelte Arter uden Grændse ud i en stærk Endetorn, hvorved den hele Aare faar en dolkdannet Form; den indre Kant af denne Aare er bevæbnet med et vexlende Antal af som oftest ulige lange Torner, den ydre Rand er hos enkelte Arter besat med lange cilierede Börster, hos andre næsten nögen.

De endnu ikke fuldt udviklede Hanner (cfr. Fig. 75) stemme i sin almindelige Kropsform paa det nöieste overens med Hunnerne, fra hvilke de dog let kjendes ved de nedre Antenners stærkere Udvikling og ved Tilstedeværelsen af rudimentære Palper paa næstsidste Fodpar og af ligeledes rudimentære Buglemmer paa de 2 förste Bagkropssegmenter.

Derimod vise de *fuldt udviklede Hanner* ofte et fra Hunnerne meget forskjelligt Udseende, saa at man ofte förste Gang vil have adskillig Vanskelighed ved i dem at gjenkjende Arten. Navnlig adskiller Rygskjoldet sig ofte i en ganske paafaldende Grad fra samme hos Hunnerne. Det er nemlig ikke blot betydeligt större og mere opblæst men mangler ogsaa i de fleste Tilfælde ganske ethvert Spor af den for Hunnerne eiendommelige tandede dorsale Crista. Ogsaa viser Rostrum i Regelen en meget forandret Form, ligesom ogsaa det forreste laterale Hjörne er langt mindre fremspringende og som oftest stumpt tilrundet.

De övre Antenner ere som hos foregaaende Slægt noget kraftigere byggede end hos Hunnerne og forsynede ved Roden af den övre Svöbe med et tæt Knippe af de ogsaa hos Sl. Diastylis her forekommende tandre baandformige Vedhæng; derimod er Svöbernes Form og indbyrdes Forhold meget lignende samme hos Hunnerne alene med den Forskjel, at den övre har et Led flere.

De nedre Antenner vise den for foregaaende Slægt beskrevne stærkt forlængede traaddannede Form, men adskille sig derved, at den lige bagudrettede Del af Pedunkelen, der hos Sl. Diastylis er uleddet, her er delt i 2 tydelige Led, samt derved, at Ledene i Svöben ere meget kortere og derfor ogsaa langt talrigere.

Som hos foregaaende Slægt ere samtlige *Födder*, med Undtagelse af sidste Par, forsynede med stærkt udviklede Svömmepalper og deres Basalled i Overensstemmelse hermed kraftigere bygget. Forövrigt stemme de i sin Bygning temmelig nöie overens med samme hos Hunnerne. Dog adskiller det 3:die Fodpar sig ganske mærkeligt derved, at det 2:det Led i den ene Kant er stærkt udvidet og her besat med enkelte

meget stærkt udviklede og ofte eiendommeligt formede börstedannede Vedhæng, som ikke findes her hos Hunnerna.

De 2 förste Bagkropssegmenter ere som hos foregaaende Slægt forsynede med vel udviklede *Svömmefödder* (pleopoda), der i sin Bygning temmelig nöie stemme overens med den ovenfor hos Sl. Diastylis som den sædvanlige beskrevne Form. Af de stærke Fjærbörster, der hos denne sidste Slægt altid ere fæstede til Siderne af disse Lemmer ligesom paa de 2 följende Segmenter, findes her derimod intet Spor.

De ydre Halevedhæng ere altid af mere langstrakt Form end hos Hunnerne og Aarerne rigeligere forsynede med Börster og Torner. Den indre Rand af Stammen har foruden de sædvanlige Torner ogsaa et vist Antal lange ciliérede Börster, hvoraf der ikke findes noget Spor hos Hunnerne.

Arterne af denne Slægt stemme i sin Levevis nöie overens med hinanden. De findes alle paa blöd leret eller mudret Bund, hvori de med stor Behændighed formaa at grave sig ned, saa at ofte blot Spidsen af Rostrum og Rygskjoldets tandede Crista rager op over Overfladen af samme. Hannerne ere særdeles livlige og ofte meget betydeligt större end Hunnerne.

Som Artkjendemærker tjener især Rygskjoldets Form, Forholdet af den tandede Crista hos Hunnerne, Formen af Rostrum tildels ogsaa af det forreste laterale Hjörne under samme, fremdeles de 2 förste Fodpars Form og det indbyrdes Forhold af deres Led, endelig Halevedhængenes Bygning og Bevæbning.

Af nærværende Slægt foreligger blandt de paa den svenske Expedition samlede Cumaceer kun en enkelt Art og denne kun repræsenteret af et eneste mutileret Exemplar, der dog med fuld Evidens lader sig paavise som repræsenterende en meget distinct ny Art.

Leucon longirostris nov. sp.

(Fig. 75.)

Descriptio. Mas junior. Corporis forma gracilis eidem L. nasici noïï dissimilis. Corpus anticum valde compressum postice sensim attenuatum, margine superiore parum arcuato fere recto. Scutum dorsale sat magnum et altum rostro excepto tamen segmentis liberis pedigeris junctis brevius, a latere visum breviter ovatum antice qvam postice altius, margine superiore in parte postica fere recto et horizontali antice vero sat arcuato rostroqve incumbente, inferioribus in medio valde arcuatis parte postica leviter sinuata et sat obliqva antica subhorizontali dentibusqve circiter 12 minutis armata, angulo infra rostrum obtuso, margine antico supra eundem subrecto, vix inciso dentibusqve 6 armato. Rostrum valde elongatum et angustum, vix tertiam partem scuti longitudinis occupans, horizontale vel paululum resimum apicem versus sensim attenuatum et in cuspidem acuminatum desinens, margine superiore recto, inferiore leviter arcuato et basin propius dentibus 4, nullis vero pilis armato. Crista dorsalis in parte modo antica distincta et hic dentibus solummodo 5, anteriore intervallo longiore a ceteris remoto, armata. Segmenta libera pedigera bene evoluta supine æqvaliter arcuata epimeris sat magnis et rotundatis instructa, ultimum segmento 1:mo corporis postici vix latius. Corpus posticum in specimine unico scrutato mancum, segmentis modo 2 prioribus conservatis. Antennæ superiores brevisimæ rostro multo (fere dimidia parte) breviores articulis pedunculi sensim et longitudine et latitudine decrescentibus, flagellis brevissimis. Pedes 1:mi paris antice porrecti apicem rostri parum superantes, articulo basali seqventibus 4 junctis multo breviore et extus fortiter aculeato, antepenultimo et penultimo subæqvalibus, ultimo dimidiam circiter illorum longitudinem æqvante setisqve sat numerosis curvatis obsito. Pedes 2:di paris tertia fere parte illis breviores, articulo basali ceteris junctis longitudine fere æqvali, ultimo sat elongato et longitudinem antepenultimi fere æqvante setisqve circiter 10 longis obsito. Pedes posteriores longitudine sensim decrescentes articulo basali ceteris junctis plus duplo longiore. Longit. corporis antici simul cum segmentis 2 prioribus corporis postici vix 4 Mm.

Habitat rarissimus in prof. 550 orgyar. latit. 38° 7′ sept., longit. 9° 18′ occ. a. Gr.

Som ovenfor anfört har jeg af nærværende Art kun havt Anledning til at undersöge et enkelt Exemplar, en ung Han, der var i en temmelig mutileret Forfatning, idet der af Bagkroppen kun var tilbage de 2 förste Segmenter. Exemplaret toges paa det betydelige Dyb af 550 Favne paa samme Localitet, hvor de 2 i det foregaaende beskrevne Arter *Diastylis longipes* og *insignis* bleve fundne.

Beskrivelse. Kropsformen synes at have været temmelig smal og langstrakt ikke ulig samme af *L. nasicus* Kr. Forkroppen er (cfr. Fig. 75) stærkt sammentrykt fra Siderne og afsmalnes bagtil jevnt eller gaar næsten umærkeligt over i Bagkroppen.

Rygskjoldet er temmelig stort og höit og, naar Rostrum medregnes, betydeligt længere end de frie Forkropssegmenter tilsammen, uden at regne dette med derimod noget kortere end disse. Seet fra Siden er det af bredt oval Form, fortil betydeligt höiere end bagtil, med den övre Contour bagtil næsten lige og horizontal, gaaende i lige Flugt med den bag Rygskjoldet beliggende Del, fortil derimod tydeligt bueformigt böiet og temmelig steilt affaldende mod Roden af Rostrum. De nedre Kanter ere paa Midten meget stærkt næsten vinkelformigt böiede, i sin bagre Halvpart svagt indbugtede og skjævt nedadheldende, i sin forreste Halvpart derimod næsten lige og horizontale samt bevæbnet med omtrent 12 smaa fortilrettede Tænder; fortil danne de et tydeligt skjöndt stumpvinklet Hjörne. Den forreste Rand af Rygskjoldet ovenfor dette Hjörne er ikke som sædvanligt indskaaren, men næsten lige og bevæbnet med 6 smaa Tænder af samme Beskaffenhed som dem paa de nedre Kanter. Rostrum er meget skarpt afsat fra det övrige Rygskjold, ganske usædvanligt langt og smalt, indtagende mere end $\frac{1}{3}$ af hele Rygskjoldets Længde, og horizontalt eller kun meget svagt opadrettet, med den övre Rand fuldkommen lige, den nedre meget svagt böiet og Enden skarpt tilspidset. I sin nedre Kant er det nærmere Basis bevæbnet med 4 korte fortilrettede Tænder; derimod findes her ingen Spor af Börster eller Haar. Rygskjoldets dorsale Crista er kun i den forreste Del tydeligt udviklet og her bevæbnet med kun 5 fortilrettede Torner, hvoraf den forreste er ved et större Mellemrum skilt fra de övrige end disse indbyrdes.

De frie Forkropssegmenter ere alle vel udviklede, det 1:ste som sædvanligt det smaleste, de övrige omtrent indbyrdes af ens Længde. Sidste Segment er ikke bredere end de 2 tilstedeværende Bagkropssegmenter og har Epimererne ligesom paa de foregaaende Segmenter i Enden jevnt tilrundede.

De 2 i Behold værende *Bagkropssegmenter* ere af sædvanlig Form og ethvert af dem forsynet med et Par Buglemmer, der vise den for de endnu ikke fuldt udviklede Hanner sædvanlige rudimentære Beskaffenhed af Aarerne.

De övre Antenner ere særdeles smaa og undersætsige og række fortilstrakte kun lidet udover Midten af Rostrum. Pedunkelens Led aftage hurtigt saavel i Længde som Tykkelse mod Spidsen. Svöberne ere særdeles korte, den övre som sædvanlig 3:leddet, den nedre rudimentær og knudeformig.

Af *de nedre Antenner* er alene den som sædvanligt hos de endnu uudviklede Hanner plumpe og utydeligt leddede Svöbe synlig. Den træder frem paa hver Side fra Rygskjoldet umiddelbart bag den stærke Böining, som dettes nedre Kanter danne paa Midten, og följer derpaa Kropssiderne indtil 3:die Segment, hvor den pludselig böier sig om fortil og indad, saa at Enden af samme for en Del bliver skjult af 2:det Fodpars Basis.

1:ste Fodpar er af middelmaadig Længde og rækker fortilstrakt kun ubetydeligt ud over Spidsen af Rostrum. Basalledet er betydeligt kortere end de 4 följende Led tilsammen og viser paa den ydre Side en Rad af temmelig stærke Torner. De ydre Led ere af sædvanlig Form, 4:de og 5:te omtrent lige lange, sidste Led betydeligt kortere og neppe mere end halvt saa langt som disse, af smalt oval Form og i Enden besat med talrige temmelig lange og stærkt krummede Börster.

2:det Fodpar bestaar som sædvanligt kun af 5 Led og er ikke fuldt $\frac{1}{3}$ kortere end 1:ste. Basalledet er næsten saa langt som alle de övrige Led tilsammen, af temmelig stærk Bygning og besat med talrige cilierede Randbörster. Sidste Led er temmelig langstrakt, næsten af samme Længde som 3:die Led og i Kanterne besat med omtrent 10 tildels meget lange og stærke Börster.

De följende 3 Par aftage jevnt i Længde bagtil og have Basalledet meget stort over dobbelt saa langt som alle de övrige Led tilsammen. Det næstsidste Par er som sædvanligt hos de endnu ikke fuldt udviklede Hanner forsynet med ufuldstændigt udviklede Svömmepalper.

Nærværende Art har som ovenfor anfört i sin almindelige Habitus störst Lighed med *L. nasicus* Kröyer, fra hvilken den dog strax adskiller sig ved Rostrums eiendommelige Form og usædvanlige Længde, ved det stumpvinklede forreste laterale Hjörne af Rygskjoldet og ved de faa Torner, hvormed den dorsale Crista er bevæbnet.

Gen. EUDORELLA Norman.

(Eudora Sp. Bate).

Denne Slægt blev först opstillet af den engelske Naturforsker Sp. Bate under Benævnelsen Eudora, hvilket Navn imidlertid allerede tidligere var anvendt for en Acaleph og derfor nylig af Norman er forandret til *Eudorella.* Som ovenfor anfört henförte

Kröyer de herhen hörende Arter til sin Slægt *Leucon*, med hvilken de vistnok i sine anatomiske Detailler vise en stor Overensstemmelse, men fra hvilken de dog saa bestemt adskille sig ved Rygskjoldets meget forskjellige Form og ved den totale Mangel af Rostrum, at det bliver nödvendigt at opfatte dem som henhörende til en egen Slægtsgruppe. Begge disse Slægter ville vistnok i en ikke fjern Fremtid komme til at danne en egen Familie af Cumaceerne, som da efter den först opstillede Slægt vilde komme til at benævnes *Leuconidæ*.

Slægten indeholder följende 4 tidligere beskrevne Arter:

1. *Eudorella emarginata* = Leucon emarginatus Kröyer = Cyrianassa ciliata Norman (mas adultus).
2. » *truncatula* = Eudora truncatula Sp. Bate.
3. » *hirsuta* = Eudora hirsuta G. O. Sars.
4. » *deformis* = Leucon deformis Kröyer,

hvortil kommer de 2 i det följende beskrevne nye Arter. Slægten tæller altsaa for nærværende Tid ikke mindre end 6 distincte Arter, hvorved jeg dog maa bemærke, at den af Kröyer opdagede og af mig i det följende nærmere beskrevne E. deformis i enkelte Henseender saa betydeligt adskiller sig fra de övrige Arter, at den maaske rettest burde betragtes som Typen for en egen nærstaaende Slægt, hvorved altsaa Familien Leuconidæ kom til at omfatte 3 forskjellige Slægter.

Kropsformen er hos de herhen hörende Arter (cfr. Fig. 76, 77, 95) i Regelen meget smal og langstrakt; kun den ovenfor anförte aberrante Art E. deformis gjör herfra en Undtagelse, da den netop udmærker sig ved sin korte og plumpe Bygning. Forkroppen afsmalnes som hos foregaaende Slægt jevnt bagtil og gaar ganske umærkeligt over i Bagkroppen uden nogen skarpt markeret Grændse mellem begge.

Rygskjoldet er ialmindelighed betydeligt kortere end de frie Forkropssegmenter tilsammen og seet fra Siden (cfr. Fig. 76, 95) af firkantet Form, fortil lige afskaaret uden det mindste Spor af noget rostrumlignende Fremspring, med den övre Rand næsten lige og kun i sin forreste Del mere eller mindre pukkelformigt fremstaaende. Ovenfra seet (cfr. Fig. 77) er det bredest bagtil og jevnt afsmalnende fortil. De nedre Kanter ere som sædvanligt paa Midten stærkt böiede og i sin forreste Del i en större eller mindre Udstrækning fint tandede samt danne med de forreste Kanter et tydeligt Hjörne, der undertiden er uddraget i en tilspidset fortilrettet Fortsats. De forreste Kanter, der oventil ialmindelighed med en jevn Böining overgaa i de övre, ere hos de forskjellige Arter i sit nedre Parti paa forskjellig Vis indskaarne og i en större eller mindre Udstrækning tandede. Ved nærmere Undersögelse viser Rygskjoldet sig oventil som sædvanligt ved en bagtil i 2 divergerende Grene udgaaende Fure eller Spalte delt i en median og 2 laterale Lober, men Forholdet af disse Lober er her temmelig afvigende fra samme hos de övrige Cumaceer (cfr. Fig. 77). Den mediane Lob er meget kort og fortil næsten lige afkuttet, undertiden endog i Midten tydeligt indbugtet uden Spor af nogen særskilt Öielob. Sideloberne, der hos de övrige Cumaceer skyde sig frem foran den mediane Lob i Form af et triangulært oventil tagformigt hvælvet Fremspring, det saakaldte Rostrum, böie sig her med sine Ender opad og tilbage samt lægge sig tæt ind mod den mediane Lob, idet de kun lade mellem sig oventil en oval Aabning, der

staar i Forbindelse med Kropscaviteten og danner Egestionsaabningen for den ved Gjelleapparatets Bevægelser indenfor Rygskjoldet fremkaldte Vandström. Fortil vige disse Sidedele igjen noget ud fra hinanden ladende imellem sig langs Midten af den forreste Del af Rygskjoldet et temmelig bredt Mellemrum, der udfyldes af en nögen Hud, som tjener til Udspring for de stærkt udviklede övre Antenner og bagtil umærkeligt overgaar i Overlæben. Rygskjoldets Overflade er overalt jevnt hvælvet uden Spor af fremstaaende Kjöle eller tornformige Fortsatser og ofte især i sit forreste Parti tæt besat med lange Haar eller Börster. Under Mikroskopet viser det ligesom de övrige Integumenter en eiendommelig Structur ligesom af taglagte Smaaskjæl.

De 5 bag Rygskjoldet optrædende Forkropssegmenter ere alle vel udviklede og omtrent af samme Udseende som hos foregaaende Slægt. Ligesom hos denne har sidste Segment en mere bevægelig Articulation med det foregaaende end med 1ste Bagkropssegment og synes herved mere at slutte sig til Bagkroppen end til Forkroppen.

Bagkroppen er hos alle herhen hörende Arter med Undtagelse af E. deformis meget stærkt udviklet og betydeligt længere end Forkroppen. Dens Segmenter ere som hos Leucon cylindriske og kun nedentil tydeligt udrandede, deres Bevægelighed derfor ogsaa mere indskrænket end hos Sl. Diastylis.

Da der som ovenfor anfört ikke findes det mindste Spor af nogen særskilt udviklet Öielob, mangler naturligvis ogsaa *Öiet* fuldstændigt hos alle herhen hörende Arter.

De övre Antenner (Fig. 80—81) ere af en særdeles kraftig Bygning og fæstede tæt sammen temmelig höit oppe nærmere det övre end det nedre Hjörne af Rygskjoldet. Pedunkelen bestaar som sædvanligt af 3 Led, men det förste af disse er i Regelen særdeles kort og ved Basis ufuldstændigt afgrændset fra de omliggende Dele. De 2 övrige Led danne tilsammen en stærk knæformig Böining, idet det förste er rettet nedad, medens det andet er slaaet opad imod den forreste Side af det foregaaende. Begge disse Led ere i Kanterne forsynede med stærke tværstribede og tildels grovt cilierede Börster. Svöberne ere temmelig robuste, den övre som sædvanligt 3leddet, den nedre derimod kun bestaaende af et Led, men dog betydeligt stærkere udviklet end hos foregaaende Slægt og ligesom den övre Svöbe besat med grove tildels tornformige Börster; fra det korte sidste Led af den övre Svöbe udgaar de 2 sædvanlige baandformige Lugtepapiller, som dog her ere meget korte. Noget forskjelligt er, som nedenfor nærmere skal vises, disse Antenners Bygning hos den aberrante Art E. deformis Kr.

De nedre Antenner (Fig. 82) vise hos Hunnerne en lignende rudimentær Bygning som hos foregaaende Slægt. Ligesom hos denne ere de uleddede og knæformigt böiede, med den ydre Del koniskt tilspidset og i Enden besat med 4 smaa Hörebörster (a); til den forreste Rand er i Regelen fæstet 3 i forskjellige Retninger böiede cilierede Börster, hvoraf den midterste er længst.

Mandiblerne (Fig. 79 a, Fig. 83—84) ligne næsten fuldstændigt samme hos foregaaende Slægt, alene med den Forskjel, at den korte ligeoverfor Molarprocessen udgaaende Fortsats her ganske synes at mangle. Som hos Diastylis have de en skraat vertikal Retning, idet de (cfr. Fig. 79 a) ere ophængte indenfor Rygskjoldet saaledes, at det ene af de 2 Hjörner, hvormed deres Corpus ender, articulerer med Rygskjoldets indre

Flade paa det Punkt, hvor de den mediane Lob omskrivende Sidespalter ende; fra det andet Hjörne udgaar (cfr. Fig. 83) en særdeles stærk i Enden pladeformigt udvidet Chitinsene, der tjener til Udspring for de stærke Muskler, der rette sig skraat opad og bagud og fæste sig til Indersiden af Rygskjoldet umiddelbart bag den mediane Lob, hvor deres Insertionspunkter frembringe en lignende regelmæssig Samling af klare Pletter (»lucid spots») som hos Diastylis.

Ogsaa de *övrige Munddele* (Fig. 85—89) stemme meget nöie overens i sin Bygning med samme hos foregaaende Slægt. *Sidste Par Maxillipeder* (Fig. 89) har det ydre Hjörne særdeles stærkt fremspringende, og den yderste af de her fæstede Börster er endnu betydeligt stærkere udviklet end hos Leucon, saa at den endog naar ikke saa ubetydeligt udover sidste Led.

Af *Födderne* er ligesom hos foregaaende Slægt foruden de 2 förste Par ogsaa 3die Par saavel hos Hun som Han forsynet med vel udviklede Svömmepalper. I sin Bygning stemme de temmelig nöie overens med samme hos Sl. Leucon, kun ere de i Regelen af noget kraftigere og undersætsigere Form og de bageste Par forholdsvis kortere. 1ste Par rækker langt (ialm. med de 3 yderste Led) udenfor Rygskjoldets forreste Rand.

Det midterste Halevedhæng mangler fuldstændigt ligesom hos foregaaende Slægt.

De ydre Halevedhæng (cfr. Fig. 78, 97) ere som hos foregaaende Slægt af meget plump Bygning og have begge Aarer 2leddede og temmelig brede, næsten pladeformige samt rigeligt forsynede med Torner og Börster.

De fuldt udviklede Hanner adskille sig i sin ydre Habitus kun lidet fra Hunnerne; kun er deres Kropsform som sædvanligt noget slankere. Forövrigt vise de i Kropsvedhængenes Bygning den nöieste Overensstemmelse med Hannerne af foregaaende Slægt. Dog udmærker ikke det 3die Fodpar sig ved nogen stærkere Udvikling af enkelte af dets börsteformige Vedhæng, saaledes som Tilfældet er hos Slægten Leucon.

De herhen hörende Arter vise i sin Levevis stor Overensstemmelse med Arterne af Sl. Leucon. Som disse findes de altid paa blöd mudret Bund, og besidde den samme Færdighed i at grave sig ned i denne som hine.

Som Artskjendemærke har jeg især fundet meget anvendeligt Formen og Bevæbningen af Rygskjoldets forreste Kanter, der er særdeles constant hos alle Individer af samme Art og, som de hosföiede Figurer (79, 96, 98—100, 104) vise, frembyde characteristiske Eiendommeligheder hos alle herhen hörende Arter. Man vil derfor ogsaa alene ved denne Character med Lethed kunne kjende alle Arter af Slægten fra hinanden.

1. Eudorella pusilla n. sp.

(Fig. 76—94).

Descriptio. Femina. Forma corporis et magnitudine E. truncatulæ sat similis. Corpus anticum postico appendicibus caudalibus exceptis multo brevius a latere visum claviforme postice sensim attenuatum margine superiore parum arcuato; supra visum elongato-ovatum latitudine maxima altitudine majore sed dimidia longitudine multo minore in medio sita antice et postice æqvaliter coarctatum. Scutum dorsale breve segmenta 4 seqventia juncta longitudine circiter æqvans, a latere visum subqvadrangulare paulo longius qvam altius, antice fere ad

lineam rectam truncatum, parte antica ante laciniam mediam (parte frontali) supine sat arcuata postice gibbosa antice declivi et margini antico continua, marginibus inferioribus in medio sat arcuatis postice declivibus antice subhorizontalibus dentibusqve brevibus 8 armatis, anterioribus fere nudis pilis modo singulis brevissimis obsito infra medium sinu brevi et angusto æqvaliter emarginato et ad latera ejusdem utrinqve protuberantia brevi, superiore obsolete tridentata inferiore bidentata instructo, angulo inferiore non prominente obtuso aculeo brevi obliqve supra vergente armato. Superficies scuti æqvaliter arcuata fere omnino nuda structura qvasi sqvamosa sqvamulis rotundatis. Segmenta libera pedigera sat magna æqvaliter arcuata et fere glabra, 2:do et 3tio majoribus et longitudine fere æqvali, ultimo corpore postico vix latiore. Corpus posticum sat elongatum, segmentis subcylindricis et vix pilosis. — Antennæ superiores sat validæ, articulo pedunculi 1mo brevissimo et ad basin imperfecte sejuncto, ultimo antecedente tertia fere parte breviore et cum illo angulum distinctum formante apicem versus dilatato et setis marginalibus ciliatis circiter 10 ornato; flagellum superius sat robustum articulo pedunculi 2do fere longitudine æqvali, articulo 1mo ceteris 2 junctis fere duplo longiore seta unica valida ad apicem extus instructo, 2:do fere æqve lato ac longo setis 2 terminalibus interiore fortissimo et spiniformi, ultimo minimo setis 2 et papillis olfactoriis 2 instructo; flagellum inferius sat magno articulo 1mo superioris forma et magnitudine æqvali setis terminalibus 3 validis et seta parva auditoria ornato. Antennæ inferiores ad marginem anticum setis 3 ciliatis intermedia majore instructæ. Pedes 1mi paris sat magni et elongati articulis circiter 3 ultimis extra marginem anticum scuti dorsalis porrecti, articulo basali seqventibus 4 junctis breviore, penultimo antecedente longiore, ultimo brevi dimidiam circiter penultimi longitudinem æqvante ad apicem aculeo sat longo et curvato setisqve 5 majoribus ornato. Pedes 2di paris robustissimi scuto dorsali paulo longiores, articulo basali parum arcuato seqventibus 3 junctis longitudine circiter æqvali setis ciliatis, nullis vero aculeis marginato, 3tio antecedente breviore et ut illo ad apicem infra aculeo forti armato, ultimo sat magno et lato subovato setis 10 marginato apicalibus fortissimis et spiniformibus. Pedes posteriores breves structura solita. Palpi natatorii paribus 3 prioribus affixi sat magni, parte basali elongato-ovata setis brevibus ciliatis marginata, extremitate illa breviore et 5articulata. Appendices caudales (laterales) sat robustæ segmentis 2 ultimis junctis longitudine æqvales, trunco sat crasso, cylindrico, intus aculeis 6 armato, stylis terminalibus inæqvalibus, interiore trunco longiore et intus dense aculeato, aculeis circiter 15, articulo ultimo brevi aculeo magno setaqve longa terminato; exteriore multo breviore et longitudinem articuli basalis interioris vix asseqvente setis sat multis ex parte ciliatis marginato. Longit. feminæ oviferæ circiter $4\frac{1}{2}$ Mm.

Habitat non infreqvens extra Shinnicockbay Americæ borealis in prof. 18 orgyar. fundo argillaceo.

Af nærværende lille vakre Art blev en Del Exemplarer tagne udenfor Shinicockbay paa 18 Favner Dyb sammen med Diastylis sculpta. De vare alle Hunner, og de fleste havde Brystposen stærkt udviklet og fyldt med Æg og Embryoner.

Beskrivelse. I sin almindelige Habitus ligner den meget den ved Englands og Norges Kyster forekommende *E. truncatula* Sp Bate, af hvis Störrelse den ogsaa omtrent er. Kropsformen er (cfr. Fig. 76—77) som hos de fleste herhen hörende Arter smal og langstrakt uden skarpt markeret Grændse mellem For- og Bagkrop. Forkroppen er seet fra Siden (cfr. Fig. 76) næsten kölleformig, bagtil jevnt afsmalnende og fortil som sædvanligt tvært afkuttet, med den övre Contur svagt böiet; ovenfra seet (cfr. Fig. 77) er den af langstrakt oval Form bredest paa Midten og jevnt afsmalnende mod begge Ender.

Rygskjoldet er temmelig kort omtrent saa langt som de 4 forreste frie Forkropssegmenter tilsammen, Seet fra Siden (cfr. Fig. 76 og Fig. 79) er det næsten af firkantet Form med den störste Höide, der er noget mindre end Længden, foran Midten. Den övre Rand er bagtil næsten lige og horizontal, men hæver sig umiddelbart foran den mediane Lob pludselig temmelig steilt i Veiret, dannende en bagtil næsten pukkelformigt fremspringende Pandedel, der fortil er jevnt nedadheldende og uden Vinkel jevnt overgaaende i de forreste Kanter. De nedre Kanter ere noget foran Midten stærkt böiede med den bagre Del næsten fuldkommen lige og skraat nedadheldende, den forreste horizontal. De forreste Kanter ere vertikale og næsten ganske nögne, kun forsynede med nogle faa adspredte meget korte Haar; i sit nederste Parti vise de (cfr. Fig. 79) en liden, men meget tydelig jevnt udrandet Bugt, som til hver Side er begrændset af en kort Protuberans, hvoraf den övre er bevæbnet med 3, den nedre med 2 Tænder; paa den övre ere disse Tænder meget smaa og opadböiede, paa den nedre betydeligt större og nedadrettede. Det nedre Hjörne er kun lidet fremspringende, stumpvinklet og forsynet med en kort noget opadböiet Torn; 8 lignende men efterhvert betydeligt kortere Torner strække sig herfra langs den forreste Del af de nedre Kanter. Ovenfra seet er Rygskjoldet (cfr. Fig. 77) fortil jevnt afsmalnende med den störste Brede, der er noget större end Höiden, ved den bageste Rand. Den mediane Lob er i Midten tydeligt inbugtet og de denne begrændsende Sidespalter rette sig skraat fortil og udad og ere kun i Enden meget svagt bagudböiede. De laterale Lober stöde som sædvanligt med sine Ender tæt sammen lige foran den mediane Lob, vige derpaa lidt ud fra hinanden for, efterat have dannet den ovale Egestionsaabning, igjen at stöde sammen i Midtlinien, hvorpaa de atter böie sig lidt efter lidt ud fra hinanden. Rygskjoldets Overflade er overalt jevnt hvælvet og glat uden synlige Haar, men viser ved stærk Forstörrelse en eiendommelig Structur ligesom af tætte i Enden tilrundede Skjæl (cfr. Fig. 79).

De frie Forkropssegmenter ere oventil jevnt hvælvede og som Rygskjoldet glatte uden Haar. Deres Epimerer ere temmelig store og tilrundede samt noget udstaaende til hver Side (cfr. Fig. 77). Det förste af

disse Segmenter er som sædvanligt meget kort og næsten baandformigt, de 2 følgende derimod temmelig store og omtrent af ens Længde. Sidste Segment er neppe bredere end 1ste Bagkropssegment og dets Epimerer meget mindre udviklede end paa de foregaaende og ikke utstaaende til Siderne.

Bagkroppen er betydeligt længere end Forkroppen af cylindrisk Form og ligesom Forkroppen fuldkommen glat uden Spor af Haar.

De övre Antenner (Fig. 80—81) vise den for Slægten normale Bygning, men ere forholdsvis kraftigere end hos den nærstaaende E. truncatula Sp. Bate. Pedunkelens sidste Led, der med det foregaaende har en meget bevægelig Articulation, er neppe mere end halvt saa langt som dette, stærkt udvidet i Enden og forsynet paa hver Side med omtrent 5 meget stærke tværstribede og mod Enden grovt cilierede Börster. Den övre Svöbe er omtrent af samme Længde som Pedunkelens 2det Led og temmelig undersætsig, med 1ste Led næsten dobbelt saa langt som de 2 følgende tilsammen og fuldkommen glat, kun med en grov ucilieret Börste i den ydre Kant ved Enden. 2det Led er firkantet næsten ligesaa bredt som langt og har i Enden i hver Kant en Börste, hvoraf især den i den indre Kant fæstede er særdeles grov og tornformig. Sidste Led er særdeles lidet og smalt og bærer i Enden 2 simple Börster og 2 korte Lugtepapiller. Den nedre Svöbe er temmelig stor cylindrisk og omtrent af samme Længde som den övre Svöbes 1ste Led; til Spidsen af denne Svöbe er fæstet 3 særdeles grove ucilierede Börster og desuden i den ydre Kant en liden Hörebörste.

De nedre Antenner (Fig. 82), hvis stumpt coniske Ende titter frem fra Bunden af den för omtalte lille Bugt i Rygskjoldets forreste Kanter, have i den forreste Rand 3 i lige Afstand fra hinanden fæstede og i forskjellige Retninger böiede haarede Börster, hvoraf den midterste er den længste.

Munddelene (Fig. 83—89) vise den for Slægten ligesom idethele for Familien Leuconidæ characteristiske Bygning.

1ste Fodpar (Fig. 90) er temmelig langt og rækker med de 3 yderste Led udenfor Rygskjoldets forreste Rand. Dets Led ere næsten jevnt tykke eller kun ubetydeligt afsmalnende mod Enden. Basalledet er betydeligt kortere end de 4 følgende Led tilsammen og kun lidet böiet samt saavel i den övre som nedre Kant besat med korte Fjærbörster, men viser ingen Torner. Af de 3 yderste Led er næstsidste det længste og omtrent $\frac{1}{4}$ længere end det foregaaende. Sidste Led er ganske kort, neppe halvt saa langt som næstsidste, af oval Form og i Enden forsynet med en temmelig lang og stærkt böiet Endeklo og 5 grove tværstribede Börster. Svömmepalpen naar ikke fuldt til Enden af Basalledet og har Basaldelen af aflang oval Form, Endedelen noget kortere end denne og bestaaende af 5 Led.

2det Fodpar (Fig. 91) er af en overordentlig kraftig og undersætsig Bygning og noget længere end Rygskjoldet. Basalledet er omtrent af samme Længde som de 3 følgende Led tilsammen, næsten jevnt bredt og kun meget svagt böiet samt i den nedre Kant forsynet med omtrent 12 korte Fjærbörster. 2det Led er ligesaa tykt som Basalledet og omtrent af dettes halve Længde; ved Enden er det i den nedre Kant forsynet med en skarp Torn, i den övre Kant med en temmelig lang cilieret Börste. 3die Led er kortere end foregaaende og ligesom dette ved Enden i den nedre Kant bevæbnet med en fortilrettet Torn. 4de Led er som sædvanligt meget kort og uden Börster eller Torner. Sidste Led er noget kortere end næstsidste, temmelig bredt, pladeformigt og i Enden skraat afskaaret. Det er forsynet med ialt 10 Randbörster, hvoraf især de 4 fra Enden udgaaende ere særdeles lange og stærke, næsten tornformige og i den ydre Del tæt cilierede. Svömmepalpen er omtrent af Fodens halve Længde og rækker fortilstrakt kun ubetydeligt udover 2det Led.

3die Fodpar (Fig. 92) er neppe synderligt mere end halvt saa stort som 2det Par og har de ydre Led meget korte, saa at de tilsammentagne paa langt nær ikke opnaa Basalledets Længde. Svömmepalpen, der viser samme Bygning som paa de 2 foregaaende Par, rækker fortilstrakt næsten til Enden af Foden.

4de Fodpar (Fig. 93) er kun lidet kortere end foregaaende, men noget smalere, hvilket især, som Følge af Mangelen af Svömmepalpe, gjælder Basalledet.

Sidste Fodpar endelig (Fig. 94) er omtrent $\frac{1}{3}$ kortere end foregaaende Par og betydeligt smalere, med de ydre Led tilsammen af samme Længde som Basalledet. Det har ligesom de 2 foregaaende Par i Enden 4 meget lange og stærke i Enden böiede Börster, hvoraf de 2 udgaa fra 4de, 1 fra 5te og 1 fra sidste Led.

De ydre Halevedhæng (cfr. Fig. 78) ere af meget kraftig Bygning og omtrent af samme Længde som de 2 sidste Segmenter tilsammen. Stammen er af cylindrisk Form og i sin indre Kant forsynet med 6 korte Torner. Aarerne ere af ulige Længde og temmelig brede, næsten pladeformige. Den indre Aare er den længste og betydeligt længere end Stammen. Den bestaar som sædvanligt af 2 Led, hvoraf det 1ste er særdeles stort, mere end 4 Gange saa langt som sidste Led og jevnt afsmalnende mod Enden; sidste Led gaar i Enden ud i en stærk Torn, ved Basis af hvilken der paa den ydre Side er fæstet en særdeles lang lige bagudrettet Börste. Hele den indre Rand af denne Aare er besat med en Rad af omtrent 15 Torner, hvoraf de 12 tilhöre 1ste Led; langs den ydre Rand er desforuden fæstet 7 korte Börster, 7 paa 1ste og 1 paa sidste Led. Den ydre Aare er meget betydeligt kortere end den indre og neppe saa lang som dennes 1ste Led. Dens ydre Led er i Kanterne basat med omtrent 10 Börster, hvoraf de fra Spidsen og den indre Rand udgaaende ere temmelig lange og cilierede.

Nærværende Art ligner som ofvenfor anfört mest *E. truncatula* Sp. Bate. Fra denne skiller den sig ved en noget forskjellig Form af Rygskjoldet og navnlig af dettes forreste Kanter (sml. Fig. 88), ved de övre Antenners og Föddernes mere undersætsige Bygning, endelig ved de ydre Halevedhængs Form.

2. Eudorella hispida n. sp.

(Fig. 95—97).

Descriptio. Femina. Corpus ubiqve dense pilosum forma gracili et elongata. Corpus anticum postice sensim attenuatum, posticum illo multo longius segmentis imprimis posterioribus sat robustis. Scutum dorsale segmentis liberis pedigeris 4 junctis longius a latere visum subqvadrangulare antice ad lineam rectam truncatum, margine superiore postice leviter arcuato, parte frontali (ante laciniam mediam) æqvaliter rotundata neqve gibbosa pilis sat longis antice vergentibus obsita, marginibus inferioribus in medio sat arcuatis et fere angulatis parte antica horizontali et dentibus minutis circiter 16 armata, anterioribus infra medium breviter emarginatis protube rantia superiore sat magna et dentibus 3 distinctis armata, inferiore obsoleta dentibus 2, angulo inferiore sat producto et aculeo longo horizontali terminato. Segmenta libera pedigera brevia et angusta, 2do et 3tio posterioribus vix longioribus. Antennæ supericres structura fere eadem ac in antecedente sed minus robustæ, articulo ultimo pedunculi antecedente parum breviore. Pedes 1mi paris sat magni articulis 3 ultimis extra marginem anticum scuti dorsalis porrecti, articulo basali seqventibus 3 junctis longitudine circiter æqvali, penultimo antecedente parum longiore; 2di paris qvam in antecedente minus robusti, articulo antepenultimo sat elongato et antecedente multo (fere duplo) longiore, ultimo brevissimo setis numerosis rigidis marginato. Pedes posteriores breves structura solita. Appendices caudæ laterales segmenta 2 ultima juncta longitudine vix æqvantes, sat robustæ, trunco crasso intus aculeis 8 brevibus armato, stylis terminalibus fere æqvalibus, exteriore longitudinem trunci æqvans setis sat numerosis marginato, interiore illo parum longiore structura fere exacte eadem ac in antecedente. Longit. feminæ junioris circiter 5½ Mm.

Habitat rarissima in prof. 30—35 orgyar. latit 39° 54′ sept., longit. 73° 15′ occid.

Af nærværende Art fandtes blandt det undersögte Materiale et eneste Exemplar, en ung Hun, der blev tagen sammen med *Diastylis qvadrispinosa* paa 30—35 Favnes Dyb i Atlanterhavet udenfor Kysten af de nordamerikanske Fristater.

Beskrivelse Kropsformen er (cfr. Fig. 95) særdeles smal og langstrakt uden tydelig Grændse mellem For- og Bagkrop.

Rygskjoldet er forholdsvis noget större end hos foregaaende Art og betydeligt længere end de 4 förste frie Forkropssegmenter tilsammen. Seet fra Siden er det af den sædvanlige firkantede Form med Höiden noget mindre end Længden. Den övre Rand er bagtil svagt men tydeligt böiet og höiner sig kun lidet foran den mediane Lob, hvorfor ogsaa Pandedelen her er langtfra saa stærkt fremspringende som hos foregaaende Art. De nedre Kanter vise som sædvanligt paa Midten en stærk, her næsten vinkelformig Böining og ere foran denne fuldkommen lige og horizontale samt besat med 8 smaa fortilrettede Tænder. De forreste Kanter ere næsten fuldstændig vertikale og gaa oventil med en stærk Böining over i den tilrundede Pandedel, medens de nedentil med de nedre Kanter danne et skarpt retvinklet Hjörne, hvorfra udgaar en lang fuldkommen lige og horizontal fortilrettet Torn. Nedenfor Midten vise disse Kanter (cfr. Fig. 96) en svag Udrandning eller Antydning til Bugt, der oventil er begrændset af en temmelig stor tilrundet med 3 tydelige Tænder bevæbnet Protuberans, medens der nedentil kun er en svag Antydning af en saadan eller egentlig kun 2 noget fremspringende nedadböiede Tænder. Hele Rygskjoldet er ligesom alle övrige Integumenter tæt besat med korte og fine Haar; paa den tilrundede Pandedel blive derimod disse Haar betydeligt længere og ere her særdeles tæt sammentrængte, dannende en tæt fortilrettet Haarbusk.

De frie Forkropssegmenter ere meget korte og smale og aftage stærkt i Höide bagtil, saa at selv næstsidste Segment her ikke er höiere end de bagre Bagkropssegmenter. 2det og 3die Segment ere forholdsvis mindre udviklede end hos foregaaende Art og neppe længere end de 2 bageste.

Bagkroppen er meget stærkt udviklet og betydeligt længere end Forkroppen. Dens Segmenter ere overalt tæt haarede og tiltage noget i Brede indtil det 3die, som er det bredeste af alle. Næstsidste Segment er betydeligt længere end det foregaaende, næsten saa langt som de 2 förste Segmenter tilsammen.

De övre Antenner vise den for Slægten normale Bygning, men synes at være noget mindre undersætsige end hos foregaaende Art. Navnlig er Pedunkelens sidste Led her betydeligt længere og næsten af samme Længde som det foregaaende. Deres finere Bygning kunde imidlertid ikke paa det eneste undersögte Individ nöiere udforskes.

1ste Fodpar ligner meget samme hos foregaaende Art og rækker som hos denne med de 3 yderste Led udenfor Rygskjoldets forreste Rand. Basalledet er omtrent af samme Længde som de 3 följende Led tilsam-

men og næstsidste Led kun ubetydeligt længere end det foregaaende, altsaa forholdsvis noget kortere end hos E. pusilla.

2det Fodpar er mere uligt samme hos foregaaende Art. Det er forholdsvis længere og mindre kraftigt bygget, og 3die Led, der hos denne var betydeligt kortere end 2det, er her næsten dobbelt saa langt. Sidste Led er meget kort og rundt om besat med et stort Antal stive vifteformigt udspærrede Börster.

De 3 bageste Fodpar ere meget korte, forresten i sin Bygning meget overensstemmende med samme hos foregaaende Art.

Halevedhængene (cfr. Fig. 97) ere forholdsvis endnu kraftigere byggede end hos foregaaende Art og kortere end de 2 sidste Segmenter tilsammen. Stammen er meget tyk og i den indre Kant forsynet med 8 smaa Torner. Aarerne ere næsten af ens Længde eller den indre kun ubetydeligt længere end den ydre, der er af Stammens Længde. Den indre Aare stemmer saavel i Form som Bevæbning næsten nöiagtig overens med samme hos foregaaende Art; den ydre udmærker sig derimod foruden ved sin större Længde derved, at dens sidste Led er besat med langt flere Börster; deres nöiagtige Tal kunde forövrigt ikke paa det eneste undersögte Exemplar med Sikkerhed bestemmes.

I sin almindelige Habitus ligner denne Art mest *E. emarginata* Kröyer, fra hvem den dog bestemt adskiller sig ved Forholdet af Rygskjoldets forreste Kanter (sml. Fig. 98) og ved 2det Fodpars og Halevedhængenes forskjellige Bygning.

3. Eudorella (?) deformis (Kröyer).

(Fig. 101—118).

Leucon deformis Kröyer, Naturhist. Tidskrift, ny Række, Bd. 2, pg. 194, Tab. 2, fig. 4.
» » i Gaimard's Voyage en Scandinavie, Pl. 5 A. Fig. 3 a—h.

Descriptio. Femina. Corporis forma brevis et obesa. Corpus anticum sat altum a latere visum supine in medio sat arcuatum, antice ad lineam rectam truncatum, supra visum elongato-ovatum latitudine maxima dimidia longitudine paulo minore pone medium sita antice sensim postice citius coarctatum. Scutum dorsale magnum segmenta libera pedigera juncta longitudine æqvans, a latere visum subqvadrangulare altitudine maxima longitudine paulo minore et latitudinem circiter æqvante paulo ante medium sita, margine superiore omnino recto et horizontali, inferioribus ante medium valde arcuatis et fere angulatis parte postica obliqva antica subhorizontali et indistincte serrulata, angulo latero-anteriore in processum denticulatum obtuse rotundatum et sat prominentem producto, anterioribus supra angulum inferiorem leviter emarginatis, dein omnino rectis et perpendicularibus inqve tota longitudine fortiter dentatis, dentibus faciem singularem fere laminarem præbentibus. Pars frontalis (ante laciniam mediam) parum prominens et cum marginibus anterioribus angulum fere rectum formans postice processibus binis perpendicularibus cornuum instar instructa. Lacinia scuti media antice vix emarginata in medio subtruncata et dente minuto antice curvato armata, laciniæ laterales ante laciniam mediam brevi spatio contiguæ, dein vero a se remotæ aperturam magnam semiovatam in superficie dorsali partis frontalis formantes. Superficies scuti æqvaliter arcuata et ut segmenta libera pedigera glabra pilis omnino destituta. Segmenta libera corporis antici 3 priora sat alta epimeris sat magnis, posteriora 2 subito multo angustiora, ultimum corpore postico vix altius sed paulo latius. Corpus posticum antico multo brevius, segmentis prioribus latioribus qvam longioribus, penultimo antecedente parum longiore. Segmenta omnia præter ultimum in superficie ventrali utrinqve setis 3 posterioribus 2 sat longis et ciliatis instructa, ultimum prope marginem posticum supine spinis brevibus 6 armatum. Integumenta omnia etiam in appendicibus corporis structura tamqvam sqvamosa, sqvamulis triangularibus. Antennæ superiores sat magnæ, pedunculo distincte 3articulato, articulo basali magno dimidiam pedunculi longitudinem occupante et inferne vergente, ultimis 2 subæqvalibus et obliqve supra vergentibus ad apicem spinis validis fasciculatis armatis; flagellum superius robustissimum articulo ultimo pedunculi brevius, articulo 1mo ceteris 2 junctis longiore et omnino nudo, penultimo spina unica, ultimo spinis 3 et papillis olfactoriis 2 brevibus instructo; flagellum inferius brevissimum fere æqve latum ac longum ad apicem spinis 3 validis armatum. Antennæ inferiores minimæ geniculatæ, parte terminali anguste conica, setis modo 2 retro vergentibus fortissimis et valde ciliatis instructæ. Mandibulæ maxillæqve structura solita; maxillæ 1mi paris tamen processu parvo ciliato ad basin flagelli insignes. Maxillipedum 1mi paris articulus penultimus qvam solito latior setis 2 terminalibus validis et fere spiniformibus inqve parte ultima margine altero aculeis tenuibus armatis; apparatus branchialis 3 modo vesiculis branchialibus ornatus. Maxillipedes 2di paris sat robusti seta ciliata articuli penultimi qvam solito breviore apicem articuli ultimi minime asseqvente. Maxillipedes 3tii paris structura solita. Pedes 1mi paris breves articulis modo 2 ultimis extra marginem anteriorem scuti dorsalis porrecti, articulo basali sat arcuato seqventes 4 junctos longitudine fere æqvante inferne setis plumosis marginato aculeisqve nonnullis brevibus apicalibus, antepenultimo sat elongato ad marginem superiorem et apicem setis 7 valde elongatis et ciliatis ornato, penultimo illo breviore et fere nudo, ultimo valde angusto sublineari dimidiam pe-

nultimi longitudinem longe superante prope apicem setis 3 simplicibus et spinis 3 inæqvalibus, apicali valde elongata longitudinem articuli superante, armato. Pedes 2di paris illis fere dimidia parte breviores, articulo basali valido et curvato inferne setis longis plumosis et prope apicem spinis 4, duabus valde elongatis, ornato, antepenultimo antecedente longiore spinis 6 et seta una ciliata instructo, ultimo sat elongato antepenultimi longitudinem fere æqvante spinis 11, apicalibus 4 sat elongatis, armato. Pedes posteriores sat robusti setis numerosis ciliatis et sat elongatis ornati, ultimum par anterioribus parum brevius articulo basali seqventibus junctis longitudine circiter æqvali. Appendices caudæ laterales robustissimæ segmentis 2 ultimis junctis longiores, trunco crasso intus et in superficie dorsali setis spiniformibus nonnullis sparsis obsito, stylis terminalibus valde inæqvalibus, interiore trunci circiter longitudinem æqvante, mucroniformi apicem versus sensim attenuato, intus aculeis brevibus circiter 7 armato, articulo ultimo vix dimidiam antecedentis longitudinem æqvante aculeo forti et seta longa ciliata terminato, stylo exteriore interiore tertia circiter parte longiore, articulo ultimo magno et lato prope apicem obliqve truncatum subito geniculato et in superficie dorsali spinis 12 validis in seriebus 2 obliqvis dispositis armato, margine interiore setis plumosis circiter 7, apice spinis 3, margine exteriore aculeis 3 brevibus ornato. Longit. feminæ oviferæ circiter 4 Mm.

Habitat non infreqvens in prof. 18 orgyar. extra Shinnicockbay Americæ borealis, ceterum ad oras Grönlandiæ (KRÖYER) adqve oras occidentales Norvegiæ.

Denne særdeles eiendommelige og fra de övrige Arter meget afvigende Form, som jeg kun ganske forelöbigt henförer til nærværende Slægt, var repræsenteret af ikke saa ganske faa Exemplarer, der vare fangede paa 18 Favnes Dyb udenfor Shinnicockbay sammen med Diastylis sculpta og Eudorella pusilla. De vare alle Hunner, og de fleste havde Brystposen stærkt udviklet og fyldt med Æg og Embryoner.

Beskrivelse. Kropsformen er (cfr. Fig. 101—102), ganske i Modsætning til de övrige Arter af Slægten, usædvanlig kort og undersætsig, hvilket især skyldes Bagkroppens ringe Udvikling hos nærværende Form. Forkroppen er derimod temmelig stor og höi og seet fra Siden (cfr. Fig. 101) af den sædvanlige köllèdannede Form med den övre Rand bagtil temmelig stærkt böiet og den forreste lige afskaaret; ovenfra seet (cfr. Fig. 102) er den af aflang oval Form med den störste Brede, der er noget mindre end den halve Længde, noget bag Midten, fortil ganske svagt, bagtil hurtigere afsmalnende.

Rygskjoldet er temmelig stort, fuldkommen lige saa langt som de frie Forkropssegmenter tilsammen. Seet fra Siden (cfr. Fig. 101) er det af firkantet Form med Höiden noget mindre end Længden og omtrent saa stor som Breden. Dets övre Rand er i sin hele Længde fuldkommen lige og horizontal, de nedre Kanter som sædvanligt paa Midten stærkt, næsten vinkelformigt böiede og i sin forreste Del utydeligt tandede, de forreste perpendikulære, dannende saavel oventil som nedentil et tydeligt vinkelformigt Hjörne; det överste af disse Hjörner er næsten retvinklet, det nederste er uddraget i en temmelig stærkt fremspringende i Enden tilrundet og tandet Fortsats. Umiddelbart ovenfor denne Fortsats ere de forreste Kanter (cfr. Fig. 104) svagt udrandede, men i sin hele övrige Længde fuldkommen lige og besatte med en tæt Rad af eiendommeligt formede ligesom pladedannede Tænder, der ogsaa strække sig et Stykke op paa den övre Rand. Pandedelen er kun lidet fremspringende og löber oventil i lige Flugt med Rygskjoldets övre Rand, men viser umiddelbart foran den mediane Lob 2 lige opad rettede parvis stillede tornformige Fortsatser ligesom et Par Horn. Disse Fortsatser dannes (cfr. Fig. 104) af Enden af de laterale Lober, der her stöde tæt sammen, medens de derpaa (cfr. Fig. 102), uden senere at mödes, böie sig ud fra hinanden, dannende en stor halvoval Aabning ovenpaa Pandedelen, udaf hvilken man paa enkelte Exemplarer bemærker Enden af den til Gjelleaparatet hörende membranöse Tub at stikke frem (cfr. Fig. 101). Den mediane Lob er (cfr. Fig. 102) ikke som hos de övrige Arter i Midten udrandet, men her næsten lige afskaaret og har nær den forreste Rand en liden fortilkrummet i Midtlinien fæstet Torn. Rygskjoldets Overflade er overalt jevnt hvælvet og ligesom de frie Forkropssegmenter fuldkommen glat uden Spor af Haar.

Af *de frie Forkropssegmenter* er det 1ste som sædvanligt det korteste, de 2 följende derimod temmelig stærkt udviklede og ligesom det 1ste meget höie med stærkt udviklede Epimerer; de 2 bageste blive derimod pludselig meget mindre og det sidste er neppe höiere end 1ste Bagkropssegment, som det dog overgaar noget i Brede.

Bagkroppen er som ovenfor anfört meget lidet udviklet og betydelig kortere end Forkroppen. Dens Segmenter tiltage jevnt i Længde indtil næstsidste, og de forreste af dem ere betydelig bredere end lange og temmelig skarpt afsatte fra hinanden. Sidste Segment (cfr. Fig. 103) er som sædvanligt af pentagonal Form, idet dets bageste Rand er noget udbugtet; af noget tydeligt afsat midterste Haleveghæng er der derimod ligesaalidt som hos de övrige Arter noget Spor. Dette Segment er oventil nær den bagre Rand forsynet med 6 korte tornformige Börster, hvoraf de 4 staa noget nærmere hinanden nær Midtlinien end de 2 övrige. De övrige Segmenter have hvert paa Bugsiden 6 noget udadrettede Börster, 3 paa hver Side af Midtlinien, hvoraf de 4 bageste ere temmelig lange og mod Enden tæt cilierede (cfr. Fig. 101—102, Fig. 118).

Integumenterne ere overalt selv paa Kroppens Vedhæng udmærkede ved en eiendommelig Structur ligesom af taglagte triangulære Skjæl (cfr. Fig. 104).

De övre Antenner (Fig. 105) ere meget kraftigt byggede og af en fra samme hos de övrige Arter af Slægten temmelig afvigende Form. Pedunkelen bestaar af 3 tydeligt afsatte Led og viser ligesom hos de övrige

Arter paa Midten en stærk albuformig Böining; men denne Böining er ikke som hos disse beliggende mellem de 2 sidste Led, men mellem 1ste og 2det; de 2 ydre Led ere derimod meget fast næsten ubevægeligt forbundne med hinanden. Det 1ste Led, der hos de övrige Arter er særdeles kort og utydeligt afsat fra de omliggende Dele, er her det længste af alle og rettet lige nedad, saa at det, naar Dyret sees fra Siden (Fig. 101), fordetmeste skjules indenfor de noget fremspringende forreste Kanter af Rygskjoldet; medens den övrige Del af Antennen er rettet skraat opad og fortil, trædende frit frem foran samme; det er betydeligt bredere end de 2 övrige Led og omtrent af samme Længde som disse tilsammen samt rækker med sin Ende lige til det nedre fremspringende Hjörne af Rygskjoldet; i sin bagre Kant har det 4 korte Fjærbörster og i sin forreste Kant nærmere Enden 2 temmelig lange og tynde Hörebörster. 2det Led, der med det foregaaende har en meget bevægelig Articulation, er stærkt indknebet ved Basis, men lidt efter lidt udvidet mod Enden, uden Fjærbörster, men besat med talrige, omtrent 14 Torner, hvoraf 4 danne en Tværrad i den forreste Kant nærmere Basis, medens de 8 længste af dem ere fæstede ved den lige afskaarne Ende, dannende en Krands omkring Roden af sidste Led. Dette er noget længere end 2det, af cylindrisk Form og nær Enden i den övre Kant forsynet med en Tværrad af 4 stærke Torner. Den övre Svöbe er af usædvanlig kraftig og undersætsig Form og betydeligt kortere end Pedunkelens sidste Led. Dens 1ste Led er ganske nögent, cylindriskt og omtrent dobbelt saa langt som de 2 övrige Led tilsammen. 2det Led er bredere end langt, lige tykt som det foregaaende og ved Enden i den nedre Kant forsynet med en stærk fortilrettet Torn. Sidste Led endelig er særdeles lidet, i Enden skraat afskaaret og foruden med de sædvanlige her meget korte Lugtepapiller bevæbnet med 3 stærke Torner. Den nedre Svöbe er særdeles kort, knudeformig, næsten ligesaa bred som lang og i Enden bevæbnet med 3 Torner. Disse saavel som de övrige Torner paa disse Antenner vise en ganske eiendommelig Bygning; de ere nemlig (Fig. 105, a) i Störsteparten af sin Længde fuldkommen glatte og kun i den alleryderste Ende forsynet med nogle fine tæt sammenstaaende Haar, hvorved de faa et næsten kostagtigt Udseende; ved nærmere Undersögelse viste disse Haar sig kun at udgaa fra den ene Kant, der tæt ved Spidten danner en tydelig Afsats.

De nedre Antenner (Fig. 106) ere af et endnu mere rudimentært Udseende end hos de övrige Arter og danne som hos disse en liden uleddet, paa Midten knæformig böiet Fortsats. Ved den knæformige Böining er til den nedre Side fæstet 2 usædvanligt stærke og med særdeles lange og tætte Sidehaar forsynede bagudrettede Börster. Endedelen er meget smal og af konisk Form, fuldkommen glat og kun i Enden som hos de övrige Arter forsynet med 4 smaa Hörebörster.

Mandiblerne (Fig. 107) ere temmelig stærke, forövrigt af den for Familien Leuconidæ characteristiske Bygning.

1ste Par Maxiller (Fig. 108) vise den Egenhed, at der ved Basis af Svöben udad findes en liden lamelleformig cilieret Fortsats, som ikke bemærkes her hos de övrige Arter.

2det Par Maxiller (Fig. 109) ere meget smaa og mangle som hos de övrige Arter af denne Slægt ligesom af Sl. Leucon ethvert Spor af de hos de övrige Cumaceer til den indre Rand fæstede kamformigt ordnede cilierede Börster.

1ste Par Kjævefödder (Fig. 110) har næstsidste Led forholdsvis bredere end hos de övrige Arter og udmærker sig især ved den stærke Udvikling af de fra dette Leds Ende udgaaende Börster, der ere betydelig stærkere og længere end hos de övrige Arter og ligesom delt i 2 Partier; det basale Parti er i begge Kanter fint cilieret, medens Endedelen i den ene Kant er forsynet med særdeles grove, næsten tornformige, i lige Afstand fra hinanden stillede Sidehaar. Sidste Led (a) er af konisk Form og paa Enden bevæbnet med 3 Torner, hvoraf den ene er meget kort og tyk og nær Enden til hver Side forsynet med et enkelt grovt Sidehaar. — Gjelleaparatet har kun 3 cylindriske Gjellesække.

2det Par Kjævefödder (Fig. 111) ere af sædvanlig Bygning og adskille sig kun derved, at den fra næstsidste Led udgaaende fortilrettede Börste her er usædvanlig kort og ikke naaende Spidsen af sidste Led, medens den hos de övrige Arter rækker langt udenfor samme.

3die Par Kjævefödder (Fig. 112) har 2det og 3die Led forholdsvis smalere end hos de övrige Arter; forövrigt stemme de i sin Bygning temmelig nöie overens med samme hos disse.

1ste Fodpar (Fig. 113) er forholdsvis kortere end hos de övrige Arter og rækker kun (cfr. Fig. 101) med de 2 yderste Led udenfor Rygskjoldets forreste Rand. Basalledet er temmelig stort, næsten saa langt som de 4 följende Led tilsammen, og ved Basis temmelig stærkt krummet; i den nedre Kant har det omtrent 9 lange Fjærbörster og er ved Enden bevæbnet med nogle korte Torner. 2det Led er som sædvanligt meget kort og skraat afskaaret i Retningen bagfra fortil. 3die Led er ligeledes i Enden skraat afskaaret, men i den modsatte Retning og har i den övre Rand 2 stærke Fjærbörster. 4de Led er betydeligt længere end de 2 foregaaende tilsammen og har i den övre Kant og ved Enden 7 usædvanlig lange og stærke fortilrettede Fjærbörster. 5te Led er noget kortere og næsten nögent, kun besat med nogle fine Haar. Sidste Led endelig er af en særdeles smal lineær Form, omtrent $\frac{1}{3}$ kortere end næstsidste og ved Enden forsynet med 3 simple Börster og 3 tynde Torner, hvoraf den ene af de 2 fra Spidsen udgaaende er særdeles lang. Svömmepalpen er temmelig stærkt udviklet og rækker fortilstrakt omtrent til Enden af Basalledet; dens Bygning stemmer forövrigt nöie overens med samme hos E. pusilla.

2det Fodpar (Fig. 114) er af kort og undersætsig Bygning, neppe mere end halvt saa langt som foregaaende. Basalledet er meget tykt og temmelig stærkt böiet og har i sin nedre Kant 8 lange Fjærbörster samt desuden nær Enden 4 Torner, hvoraf de 2 ere særdeles lange og lige fortilrettede. 2det Led er noget længere end bredt og har i Enden i hver Kant en Torn og en cilieret Börste. 3die Led er betydeligt længere end 2det og tillige smalere, af cylindrisk Form og bevæbnet med 6 Torner og en til den nedre Kant fæstet cilieret Börste. 4de Led er som sædvanligt meget kort og forsynet med en enkelt kort Torn. Sidste Led er derimod temmelig stærkt forlænget og næsten af 3die Leds Længde samt bevæbnet ialt med ikke mindre end 11 Torner, hvoraf de 4 udgaa fra den lige afskaarne Ende; en af disse sidste er betydeligt længere end de övrige og synes at forestille Endekloen; alle de övrige til dette Fodpar fæstede Torner vise den samme eiendommelige Bygning som paa de övre Antenner.

De 3 bageste Fodpar (Fig. 115—117) ere af kort og undersætsig Bygning og rigeligt forsynede med lange cilierede Börster. Det forreste af disse Par (Fig. 115) er som hos de övrige Arter forsynet med vel udviklede Svömmepalper og dets Basalled i Overensstemmelse hermed stærkere udviklet end paa de 2 bageste Par. Sidste Par (Fig. 117) er kun lidet kortere end det foregaaende og har Basalledet omtrent af samme Længde som de övrige Led tilsammen.

De ydre Halevedhæng (cfr. Fig. 103) ere af særdeles kraftig Bygning og betydelig længere end de 2 sidste Bagkropssegmenter tilsammen. Stammen er meget tyk og plump og i den indre Kant forsynet med kun 3 börsteformige Torner, hvoraf den forreste er længst; paa den dorsale Side har den desuden 5 betydeligt længere tornformige Börster eller tynde Torner, hvoraf de 3 ere fæstede i en skraa Rad nær Basis, medens de 2 övrige udgaa tæt sammen nær den bagre Rand. Aarerne ere af meget ulige Længde og Form. Den indre, som er den korteste er omtrent af Stammens Længde og dolkformig, lige fra Basis af jevnt afsmalnende og i den indre Kant forsynet med omtrent 7 korte Torner. Af dens 2 Led er det sidste som sædvanligt det korteste og neppe mere end $\frac{1}{3}$ saa langt som det 1ste samt gaar i Enden ud i en stærk lige bagudrettet Torn, ved Basis af hvilken der udad er fæstet en lang ligeledes bagudrettet Börster. Den ydre Aare er omtrent $\frac{1}{3}$ længere end den indre og af særdeles kraftig Bygning. Dens 1ste Led er i Enden meget skjævt afskaaret i Retningen indenfra udad og særdeles bredt, uden Börster eller Torner. Sidste Led er særdeles stort, pladeformigt og nær Enden ligesom knækket, idet den ydre Fjerdepart pludselig böier sig nedad og noget ud til Siderne (cfr. Fig. 101—102). Paa den övre Side er dette Led bevæbnet med 12 stærke Torner, der ere ordnede i 2 skjæve Rader, hvoraf den forreste naar tversover hele Ledet, medens den bageste kun rækker til Midten. Af disse Torner, der vise den samme eiendommelige Bygning som paa de övre Antenner og paa 2det Fodpar, ere de bageste i den forreste Rad særdeles lange og række langt udenfor Spidsen af Ledet; de i den bageste Rad ere noget kortere, men tiltage ligesom hine jevnt i Længde bagtil. I den ydre Kant har dette Led endnu paa Midten 3 korte Torner, og fra den skraat afskaarne Ende udgaa ligeledes 3 indad i Længde tiltagende Torner; den indre Rand af Ledet er ganske lige og i sin bageste Del forsynet med omtrent 7 fint cilierede Börster.

Som ovenfor bemærket henförer jeg nærværende, som man af ovenstaaende Beskrivelse vil have seet, meget aberrante Form kun förelöbigt til Sl. Eudorella, hvem den ialfald staar nærmere end Sl. Leucon, hvortil den af Kröyer blev henfört. Rigtigst burde den vel betragtes som Typen for en egen Slægt af Familien Leuconidæ, noget, der imidlertid först ved Undersögelsen af den endnu ubekjendte fuldt udviklede Hans Bygning vil med Sikkerhed kunne afgjöres.

Arten er som ovenfor antydet först opstillet af Kröyer efter et enkelt Individ fra Grönland. Senere har jeg blandt en Del af Hr. Stipendiat Axel Boeck ved vor Vestkyst samlede Cumaceer, som han velvilligt overlod mig til Undersögelse, fundet et Par Exemplarer af samme Art. Den har saaledes en videre geographisk Udbredning end de fleste övrige bekjendte Cumaceer.

EXPLICATIO FIGURARUM.

Fig. 1—49. **Diastylis sculpta.**

Fig. 1. Femina adulta ovifera a latere dextro.
» 2. Eadem superne visa.
» 3. Mas adultus a latere dextro.
» 4. Idem superne visus.
» 5. Antenna feminæ superior (a^1) et inferior (a^2); *1, 2, 3* articuli pedunculi antennæ superioris; — *a* flagellum superius. — *b* flagellum inferius; — *c* seta auditoria; — *d* seta tentacularis; — *e* pars appendicis alterius olfactoriæ; — *1, 2, 3, 4, 5* articuli antennæ inferioris.
» 6. Mandibulæ a latere anteriore visæ; *a* corpus mandibulæ; — *b* ramus anterior vel incisivus; — *c* series aculeorum hujus rami; — *d* processus molaris; — *e* musculus ascendens; *f* aculeus unus rami anterioris valde auctus.
» 7. Labium inferne visum; *a* processus terminalis lobi sinistri.
» 8. Maxilla 1mi paris inferne visa; *a* pars basalis; — *b* ramus superior vel incisivus; — *c* ramus inferior (palpus?); — *d* flagellum; — *e* extremitas rami inferioris cum aculeis terminalibus; — *f* extremitas setæ alterius flagelli; — *g* pars ejusdem fortissime aucta.
» 9. Maxilla 2di paris inferne visa; *a, b, c, d* ut in fig. 8; — *e* aculeus unus rami inferioris bipartiti; — *f* aculeus unus brevis rami superioris; — *g* aculeus longior ejusdem rami; — *h* seta una marginis interioris partis basalis.
» 9'. Eadem maxilla superne visa; literæ ut in fig. 8 et 9.
» 10. Maxillipes 1mi paris inferne et superne (10^1) visus; *a* processus terminalis vel incisivus articuli basalis; — *b* articulus ultimus; — *c* hamulus chitinosus processui incisivo intus affixus.
» 11. Apparatus branchialis simul cum maxillis maxillipedibusqve 1mi paris et parte parietis ventralis superne visus; *a a* partes principales scaphæformes (flagella maxillipedum 1mi paris repræsentantes); — *b b* laminæ branchiales propriæ cum serie vesicularum branchialium; *c c* vesiculæ branchiales solitariæ; — *d d* funiculi antrorsum porrecti; — *e e* laminæ eorum terminales in membranam tenuem hyalinam continuatæ, qvæ simul cum rostro tubum egestionis formant; — m^1 maxillæ 1mi paris; — m^2 maxillæ 2di paris; — *f* flagellum maxillarum 1mi paris; — mp^1 maxillipedes 1mi paris.
» 11'. Idem inferne visus.
» 12. Idem a latere dextro.
» 13. Pars posterior ejusdem superne visa, lamina branchiali propria reflexa.
Literæ in figuris 11'—13 ut in fig. 11.
» 14. Maxillipedes 2di paris inferne visi; — *a a* »laminæ vibratoriæ»; — *b* aculeus unus articulo basali prope apicem affixus; — *c* seta una laminæ vibratoriæ; — *d* articulus ultimus et pars penultimi.
» 15. Maxillipes 3tii paris.
» 16. Pes 1mi paris; *a* pars setæ natatoriæ palpi valde aucta.
» 17. Pes 2di paris.
» 18. Pes 3tii paris.
» 19. Pes 4ti paris cum parte segmenti laminosa, cui est articulatus; *a* aculeus unus curvatus articuli antepenultimi; — *b* articulus ultimus cum aculeo terminali.
» 20. Pes 5ti paris.
» 21. Scutum dorsale feminæ superne visum, in parte antica fissuram longitudinalem postice bifurcatam ostendens; *a* lacinia media; — *b* lobus ocularis; *c c* laciniæ laterales antice rostrum formantes.
» 22. Idem inferne visum duplicaturam introrsum flexam ostendens.
» 23. Corpus feminæ junioris anticum cum segmento primo postici inferne visum; a^1 antennæ superiores; — a^2 antennæ inferiores; — mp^3 maxillipedes 3tii paris; — p^1—p^5 pedes 1mi — 5te paris; — *l*—*l'''* processus mammillares primam marsupii formationem significantes.

Fig. 24. Scutum dorsale ejusdem simul cum appendicibus anterioribus, maxillipede sinistro 3tii paris omisso, inferne visum; a^1 antennæ superiores; — a^2 antennæ inferiores; — mp^1—mp^8 maxillipedes 1mi — 3tii paris; — *d* processus mammillares anteriores.

» 25. Processus mammillares segmenti 1mi liberi cum parte integumentorum ventralium a latere anteriore visi.

» 26. Processus mammillares segmenti 3tii eminentia mediana parietis ventralis sejuncti.

» 27. Corpus feminæ adultæ oviferæ anticum cum segmento 1mo postici, pedibus posterioribus ex parte omissis, inferne visum, marsupium perfecte evolutum ostendens.

» 28. Sectio transversa segmenti 2di feminæ adultæ. *a* lamella interior parietis ventralis; — *l l* laminæ incubatoriæ ex lamella exteriore parietis ventralis formatæ; — p^2 pedes 2di paris.

» 29. Segmentum ultimum corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visum; *a* appendix media vel telson; *b* appendix lateralis sinistra; *c* extremitas styli interioris fortius aucta.

» 30. Telson inferne visum; *a* orificium anale.

» 31. Antenna dextra superior *maris* superne visa; *a* fasciculus appendicum olfactoriarum.

» 31′. Basis flagelli superioris inferne visa insertionem appendicum olfactoriarum ostendens.

» 32. Antenna sinistra inferior maris inferne visa; *1, 2, 3, 4* articuli pedunculi; — *a* basis flagelli; — *b* appendix una articulo ultimo pedunculi extus affixa valde aucta.

» 33. Pes 1mi paris maris a latere exteriore visus.

» 33′. Idem superne visus formam prismaticam articuli basalis ostendens.

» 34. Pes 2di paris maris.

» 35. Pes 3tii paris.

» 36. Pes 5ti paris.

» 37—38. Appendices natatoriæ (pleopoda) segmentis 2 prioribus corporis postici maris affixæ.

» 37. Appendix natatoria dextra 1mi paris; *a* aculeus unus parti basali intus affixus a latere et superne visus.

» 38. Appendix natatoria dextra 2di paris; *a* setæ 3 validæ ad latus ejusdem exterius segmento 2do affixæ.

» 38′. Ramus ejusdem interior setis marginalibus omissis, appendices 2 auditorias margini exteriore affixas ostendens.

» 39. Segmentum ultimum maris cum appendicibus caudalibus superne visum; *a* telson; *b* appendix lateralis dextra.

» 40. Telson a latere dextro.

» 41. Corpus maris anticum cum segmentis 2 prioribus postici inferne visum; a^1 antennæ superiores; — a^2 antennæ inferiores; — mp^3 maxillipedes 3tii paris; p^2—p^5 pedes 1mi — 5ti paris; — pl^1—pl^2 pleopoda 1mi et 2di paris; — *t* tuberculi genitales.

» 42—43. Corpus anticum feminæ cum segmento 1mo postici, pedibus omissis, a latere sinistro (fig. 42) et superne (fig. 43) visum dispositionem apparatus branchialis et organorum internorum ostendens (figuræ ideales).

Organa diversa diversis coloribus delineata, qvo res magis pateat. Explicatio colorum et literarum in tabula indicata est. Sagittæ duæ in fig. 42 delineatæ directionem cursus aqvæ vibrationibus apparatus branchialis intra scutum dorsale concitati indicant.

» 44—49. Sectiones transversæ segmenti 2di feminæ in diversis evolutionis stadiis exhibitæ formationem marsupii ex lamella exteriore parietis ventralis demonstrantes (figuræ ideales). Fig. 48 et 49 sectiones organorum internorum coloribus iisdem ac in fig. 42 et 43 delineatas ostendunt; in fig. 48 ovaria in cavitate corporis valde evoluta, in fig. 49 ova in marsupio accumulatæ videntur.

Fig. 50—61. **Diastylis qvadrispinosa.**

» 50. Femina a latere dextro.

» 51. Eadem superne visa.

» 52. Extremitas corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visa; *a* telson; — *b* appendix lateralis sinistra; — *c* extremitas telsonis fortius aucta.

» 53. Segmentum maris junioris antennale cum antennis superioribus, labro et antenna dextra inferiore inferne visum; a^1 antennæ superiores; — a^2 antenna dextra inferior; — *b* labrum.

» 54. Labium superne visum.

» 55. Maxillipes 1mi paris cum parte principali dextra apparatus branchialis, funiculo antrorsum porrecto omisso, superne visus.

» 56. Pes 1mi paris.

» 57. Pes 2di paris.

Fig. 58. Pes 3tii paris cum palpo rudimentario; *a* seta una palpi; — *b* seta auditoria articulo basali ad apicem extus affixa.
» 59. Pes 5ti paris.
» 60. Appendices ventrales corporis postici 1mi paris structuram rudimentariam ostendentes; *a* ramus interior.
» 61. Appendix ventralis sinistra 2di paris.

Fig. 62—64. **Diastylis abbreviata.**

» 62. Femina junior a latere sinistro.
» 63. Eadem superne visa.
» 64. Segmenta 2 ultima corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visa; *a* telson; — *b* appendix lateralis sinistra.

Fig. 65—67. **Diastylis longipes.**

» 65. Mas junior a latere sinistro.
» 66. Idem superne visus.
» 67. Extremitas corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visa; *a* telson; — *b* appendix lateralis sinistra.

Fig. 68—71. **Diastylis insignis.**

» 68. Femina a latere dextro.
» 69. Eadem superne visa.
» 70. Pars superficiei scuti dorsalis, aculeos tuberculiformes series retis instar inter se conjunctas formantes ostendens.
» 71. Extremitas corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visa; *a* telson; — *b* appendix lateralis sinistra.

Fig. 72—74. **Diastylis Josephinæ.**

» 72. Femina a latere dextro.
» 73. Scutum dorsale ejusdem superne visum.
» 74. Extremitas corporis postici cum appendicibus caudalibus superne visa; *a* telson; — *b b* appendices laterales.

Fig. 75. **Leucon longirostris.**

» 75. Mas junior a latere dextro, segmentis corporis postici 4 ultimis omissis.

Fig. 76—94. **Eudorella pusilla.**

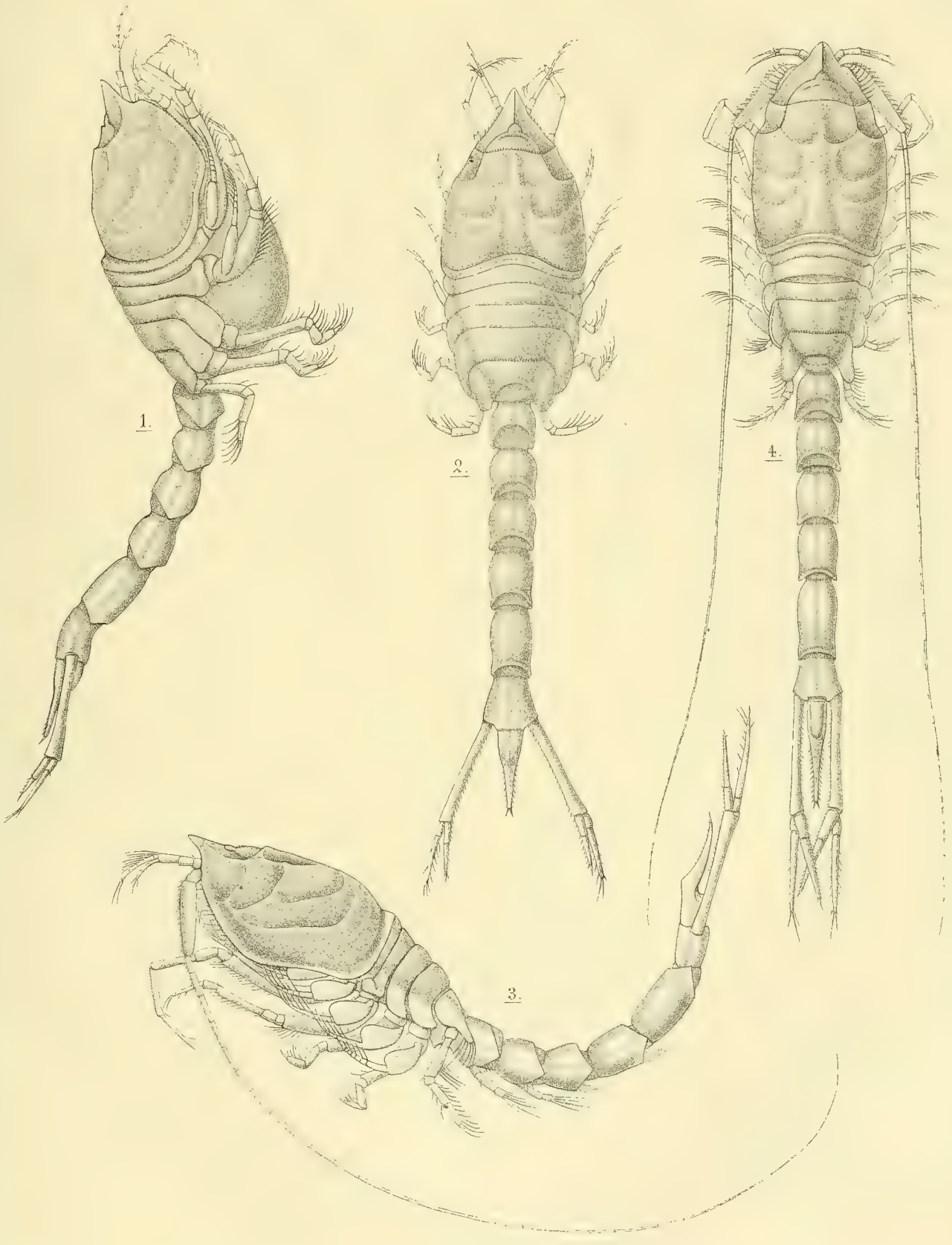
» 76. Femina adulta ovifera a latere dextro.
» 77. Eadem superne visa.
» 78. Segmentum ultimum cum appendice laterali sinistra superne visum.
» 79. Pars dimidia dextra scuti dorsalis a latere interiore visa; *a* mandibula.
» 80. Antenna dextra superior a latere exteriore visa.
» 81. Eadem extensa superne visa.
» 82. Antenna sinistra inferior; *a* seta auditoria apici affixa valde aucta.
» 83. Mandibula sinistra a latere interiore visa.
» 83'. Eadem a latere posteriore visa.
» 84. Extremitas rami incisivi mandibulæ dextræ.
» 85. Maxilla 1mi paris.
» 86. Maxilla 2di paris.
» 87. Maxillipes 1mi paris cum parte principali dextra apparatus branchialis funiculo antrorsum porrecto omisso superne visus.
» 88. Maxillipes 2di paris cum lamina vibratoria.
» 89. Maxillipes 3tii paris.
» 90. Pes 1mi paris.
» 91. Pes 2di paris.
» 92. Pes 3tii paris.
» 93. Pes 4ti paris.
» 94. Pes 5ti paris.

Fig. 95—97. **Eudorella hispida.**

Fig. 95. Femina junior a latere sinistro.
» 96. Pars anterior scuti dorsalis a latere sinistro, formam et armaturam marginum anteriorum ostendens.
» 97. Extremitas corporis postici cum appendice caudæ laterali dextra superne visa.
» 98—100. Pars anterior scuti dorsalis trium specierum aliarum a latere sinistro exhibita, ut marginum anteriorum forma et armatura diversa in diversis speciebus videatur.
» 98. *Eudorellæ emarginatæ.*
» 99. » *truncatulæ.*
» 100. » *hirsutæ.*

Fig. 101—118. **Eudorella** (?) **deformis** (Kröyer).

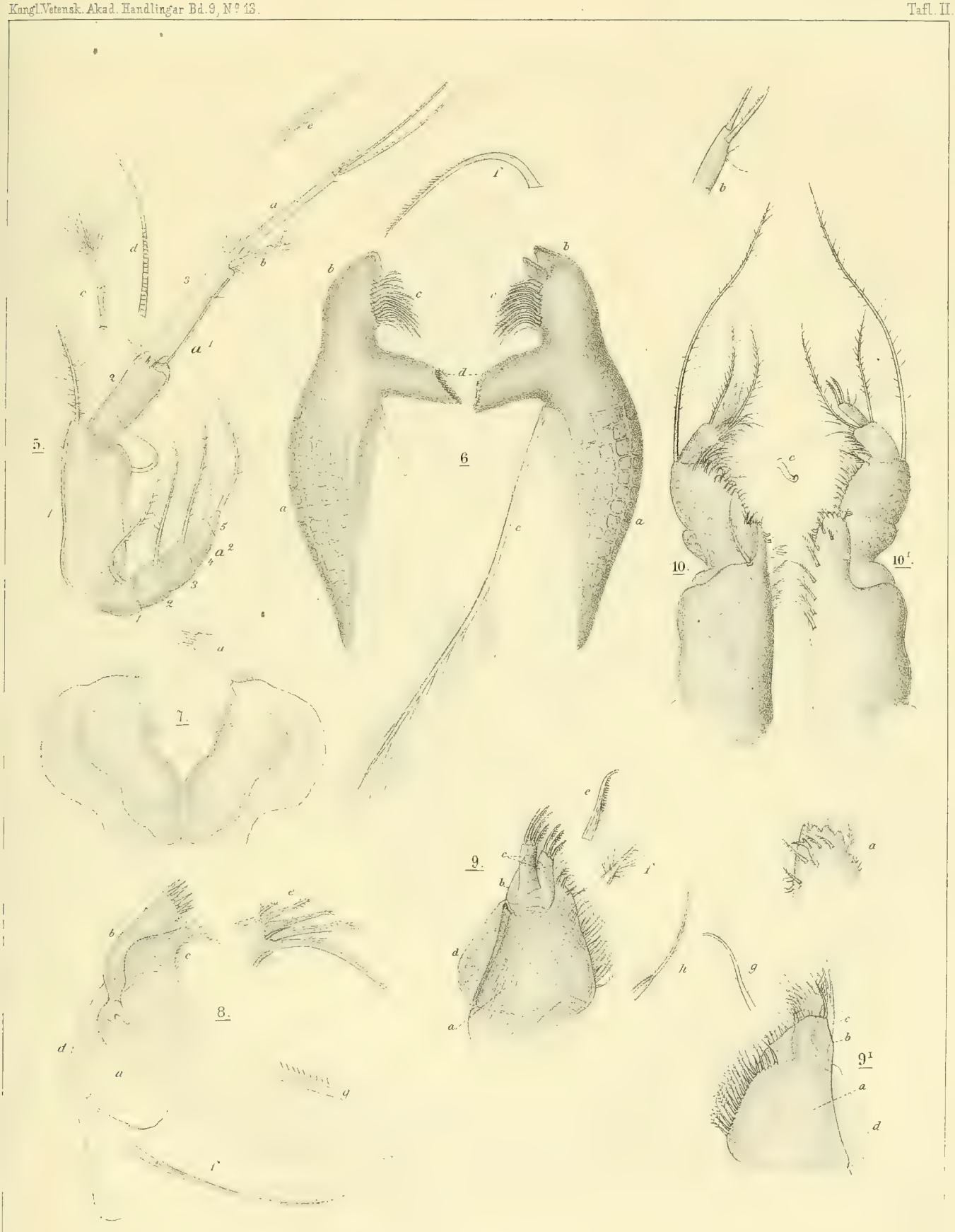
» 101. Femina adulta ovifera a latere dextro.
» 102. Eadem superne visa.
» 103. Extremitas corporis postici cum appendice caudæ laterali sinistra superne visa.
» 104. Pars dimidia dextra scuti dorsalis a latere interiore visa.
» 105. Antenna dextra superior a latere interiore visa; *a* aculeus unus valde auctus.
» 106. Antenna sinistra inferior inferne visa.
» 107. Mandibula dextra a latere interiore visa.
» 108. Maxilla 1mi paris.
» 109. Maxilla 2di paris.
» 110. Maxillipes 1mi paris cum parte principali dextra apparatus branchialis funiculo antrorsum porrecto omisso superne visus; *a* articulus ultimus; — *b* aculeus unus articuli penultimi; — *c* pars setæ alterius terminalis articuli penultimi; — *d* hamuli chitinosi processui incisivo articuli basalis intus affixi.
» 111. Maxillipes 2di paris cum lamina vibratoria.
» 112. Maxillipes 3tii paris.
» 113. Pes 1mi paris.
» 114. Pes 2di paris.
» 115. Pes 3tii paris.
» 116. Pes 4ti paris.
» 117. Pes 5ti paris.
» 118. Segmentum unum corporis postici a facie ventrali visum dispositionem setarum ventralium ostendens.



G O Sars del

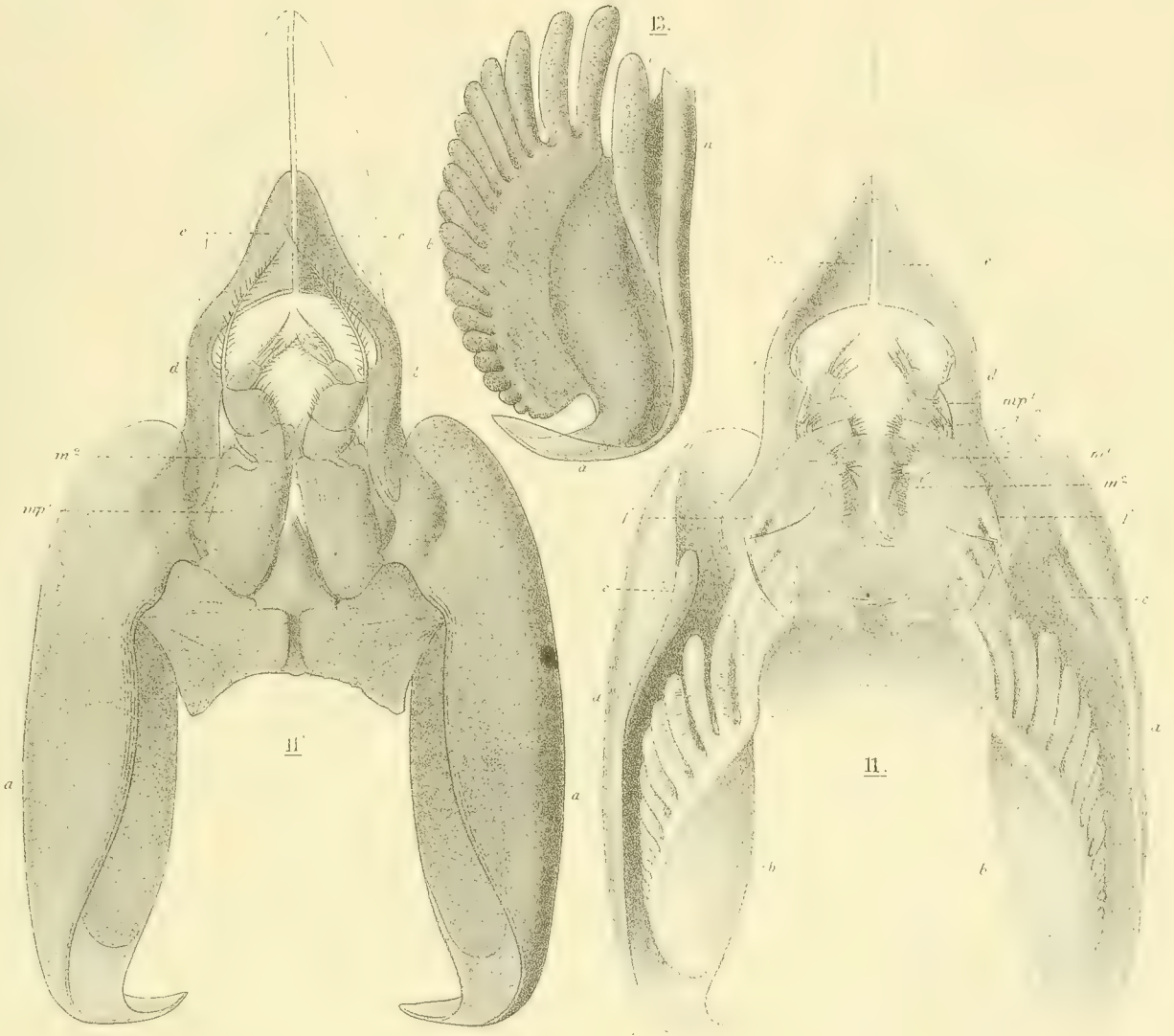
Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis sculpta ♀ et ♂ adult.



G. O. Sars del. Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

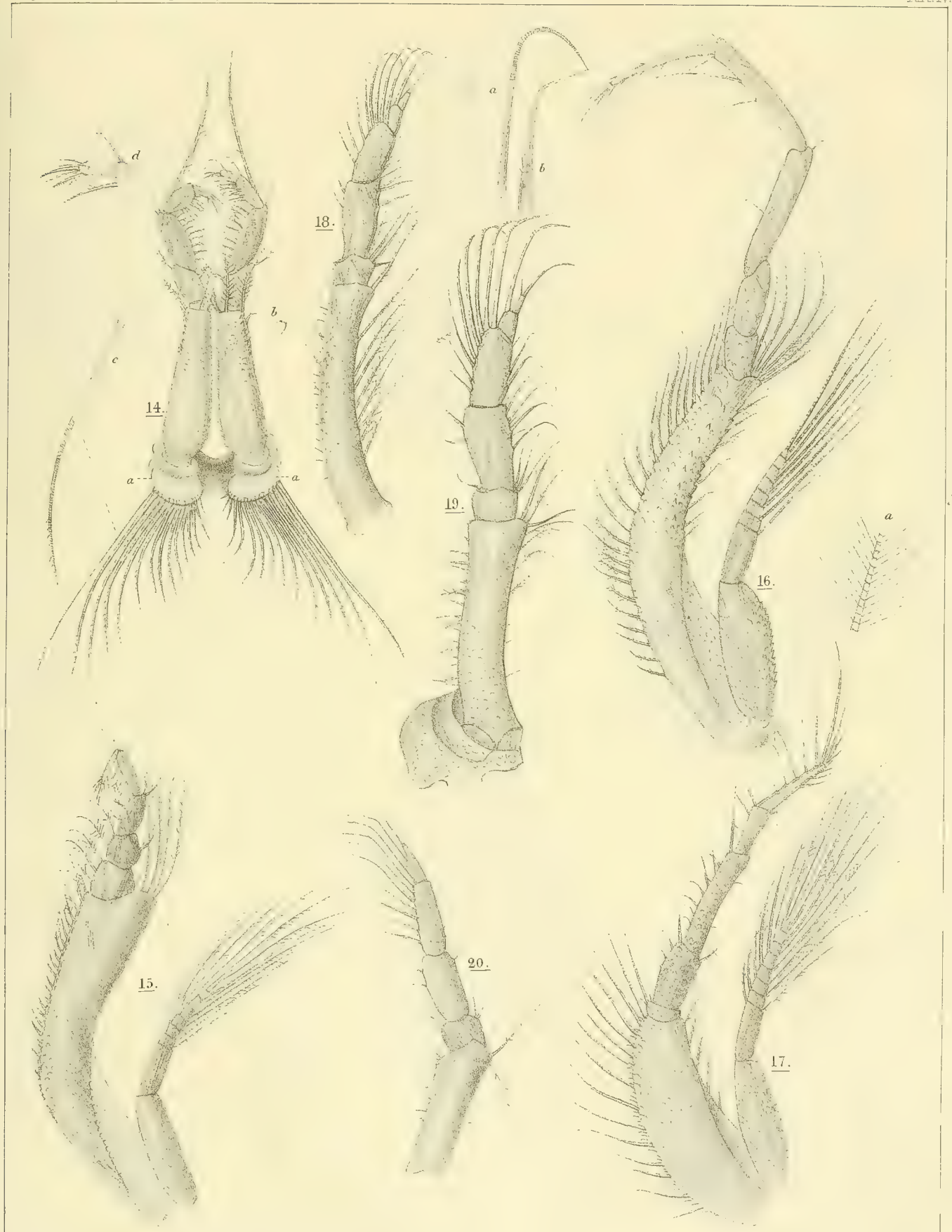
Diastylis sculpta ♀.



G. O. Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

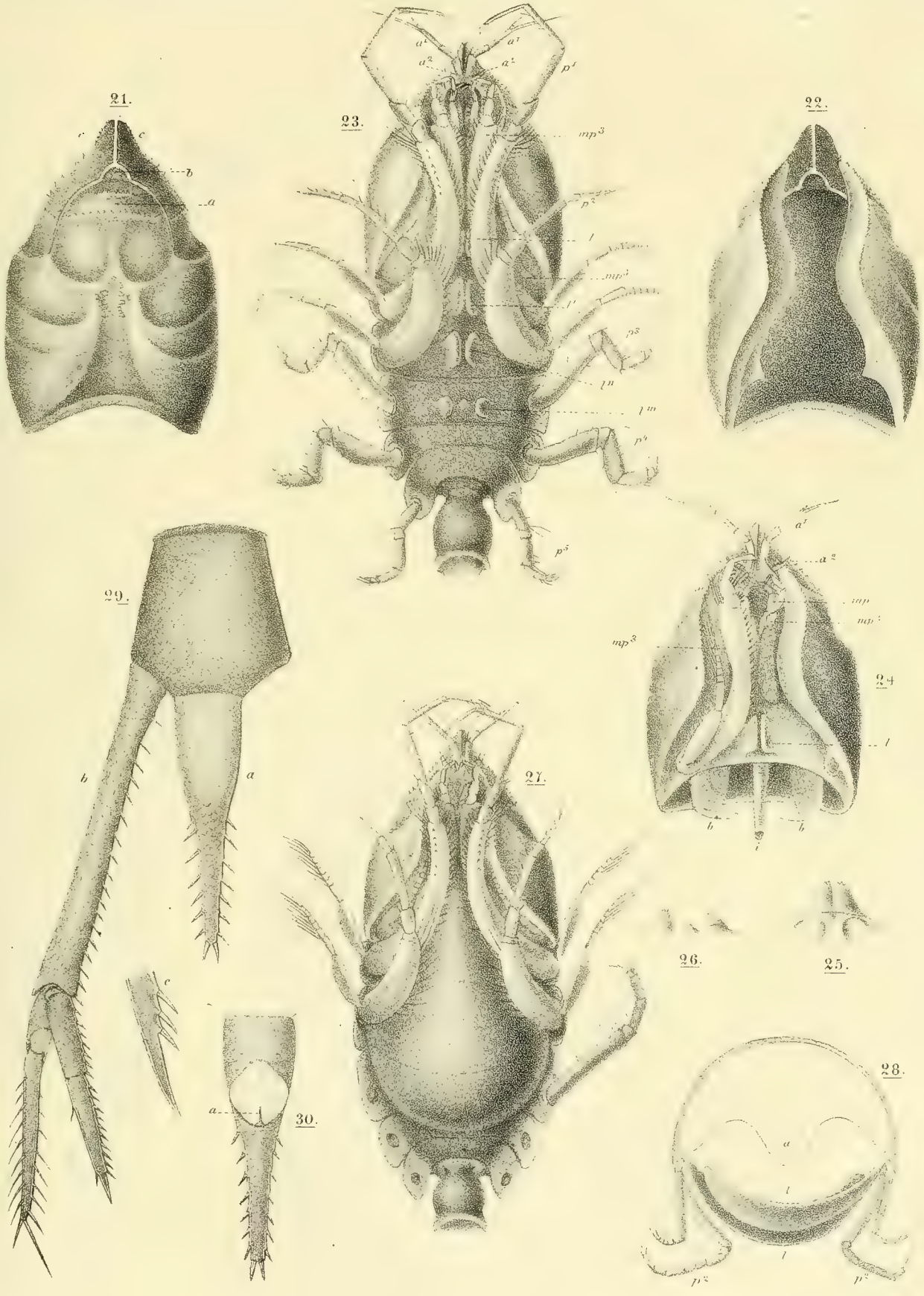
Diastylis sculpta.



G. O. Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

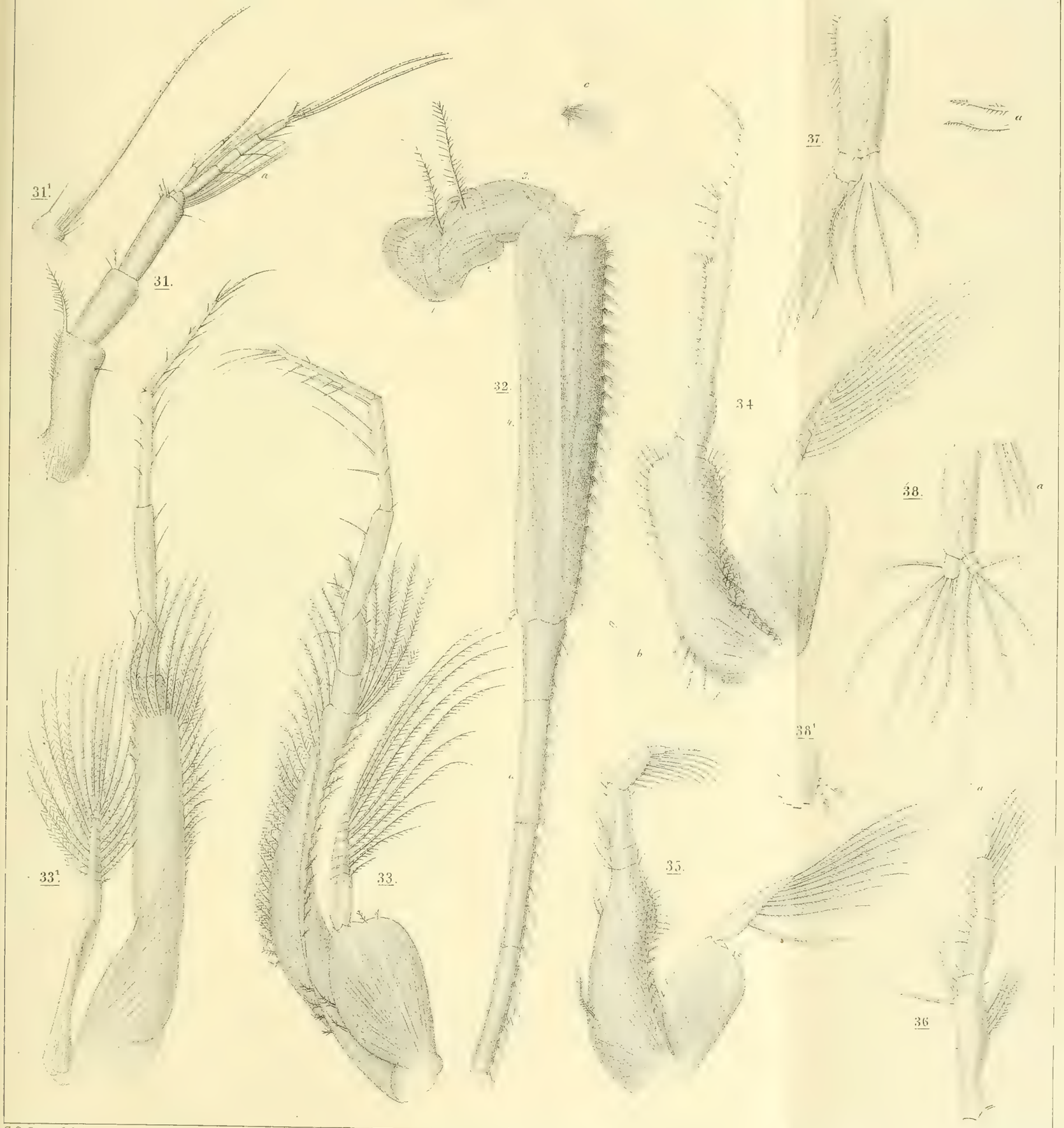
Diastylis sculpta ♀



G. O. Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

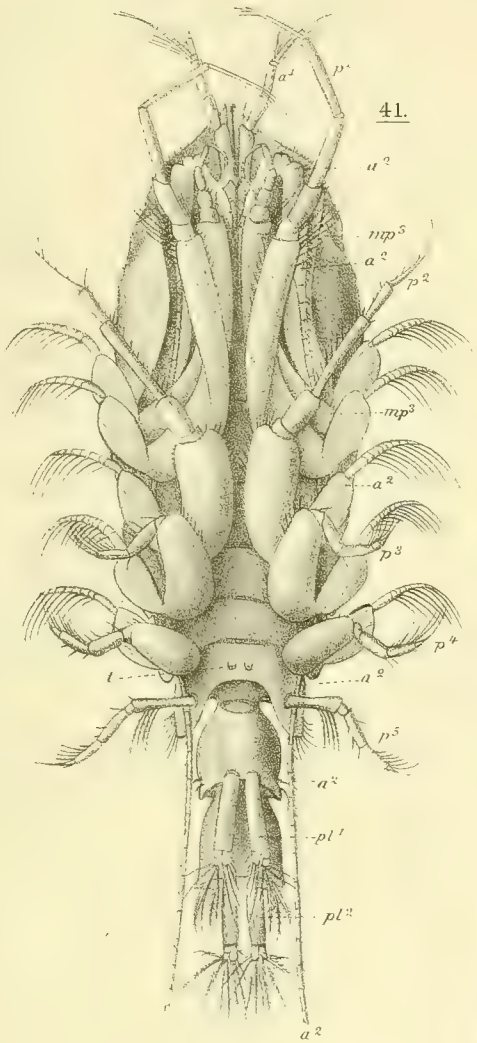
Diastylis sculpta ♀.

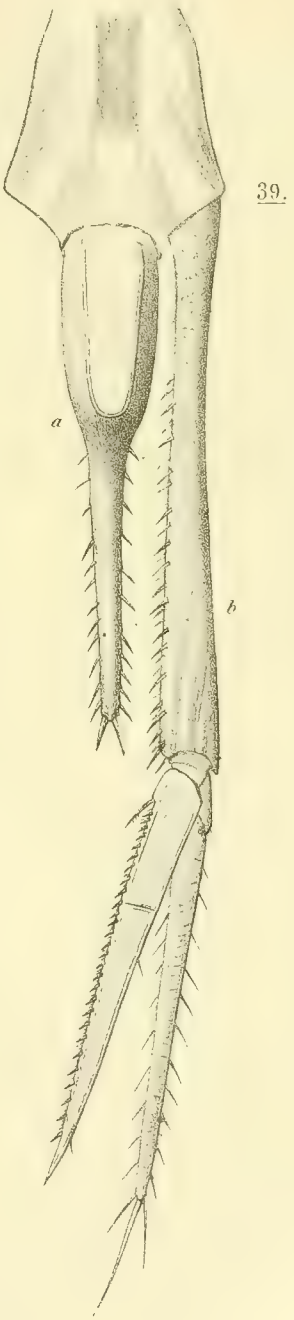


G.O Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis sculpta ♂ adultus.

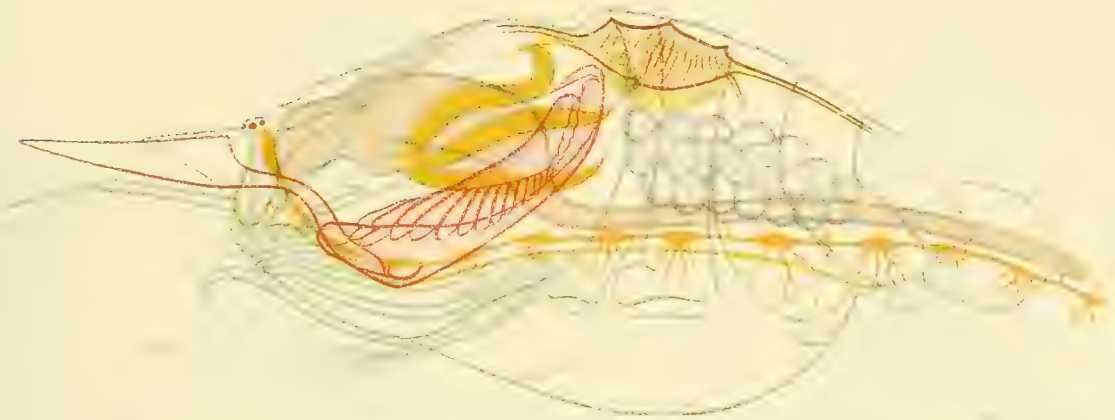


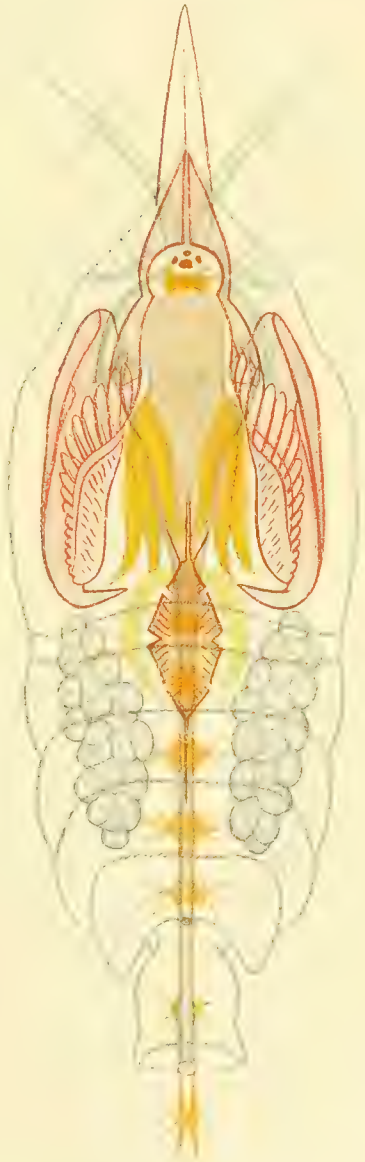


G.O. Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis sculpta ♂ adultus.





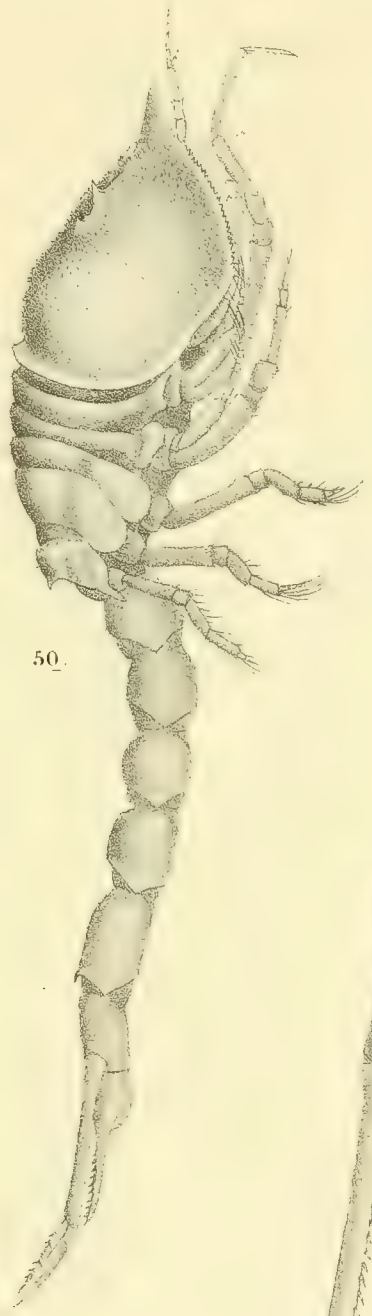
Integumenta corporis.
Partes ventralis.
Appendices corporis.
Tractus intestinalis.
Vasa biviaria.
Apparatus branchialis.
Cor cum arteriis principalibus.
Organum excretorium.
Systema nervosum.
Ovaria.

a^1 antennæ superiores
a^2 antennæ inferiores
L. labrum.
M. mandibulæ.

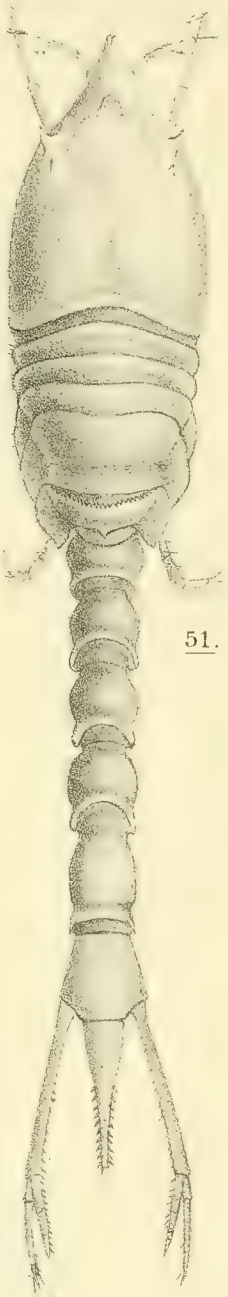
mx^1 maxillæ 1^{mi} paris
F. flagellum maxillarum 1^{mi} paris.
mx^2 maxillæ 2^{di} paris.
mp^1 maxillipedes 1^{mi} paris
mp^2 maxillipedes 2^{di} paris.
mp^3 maxillipedes 3^{tii} paris
p^1-p^5 basis pedum 1^{mi}-5^{ti} paris.
V. marsupium ventrale.

Lith. v. m. k. Schreiber & Sohn Buffalo.

Diastylis sculpta ♀



50.



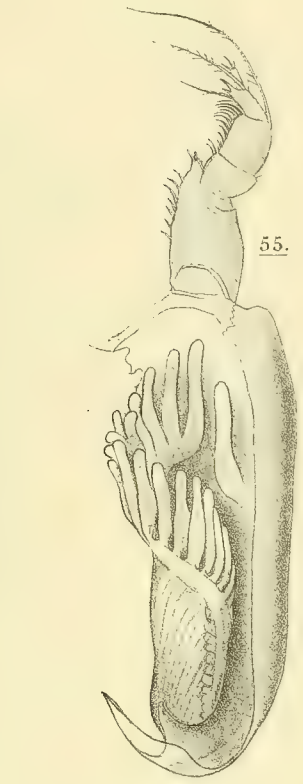
51.

52.

G. O. Sars del.

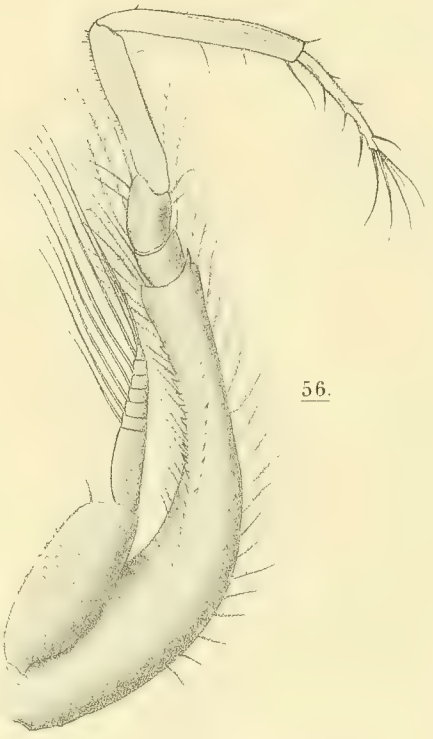
Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

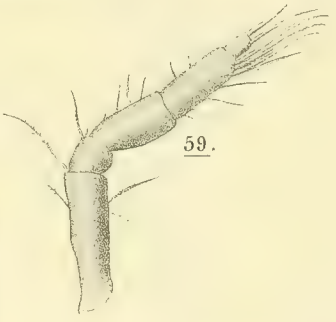
Diastylis quadrispinosa ♀.

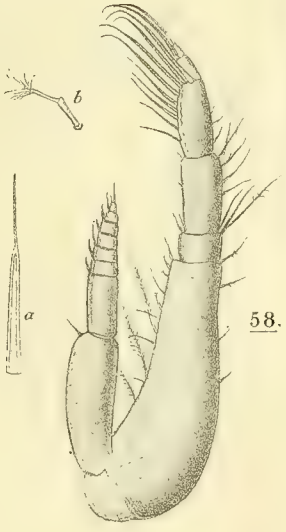

55.

53.

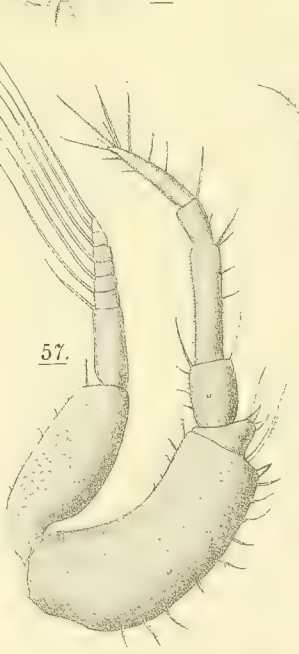
54.

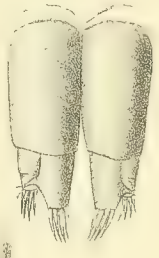

56.


59.



58.

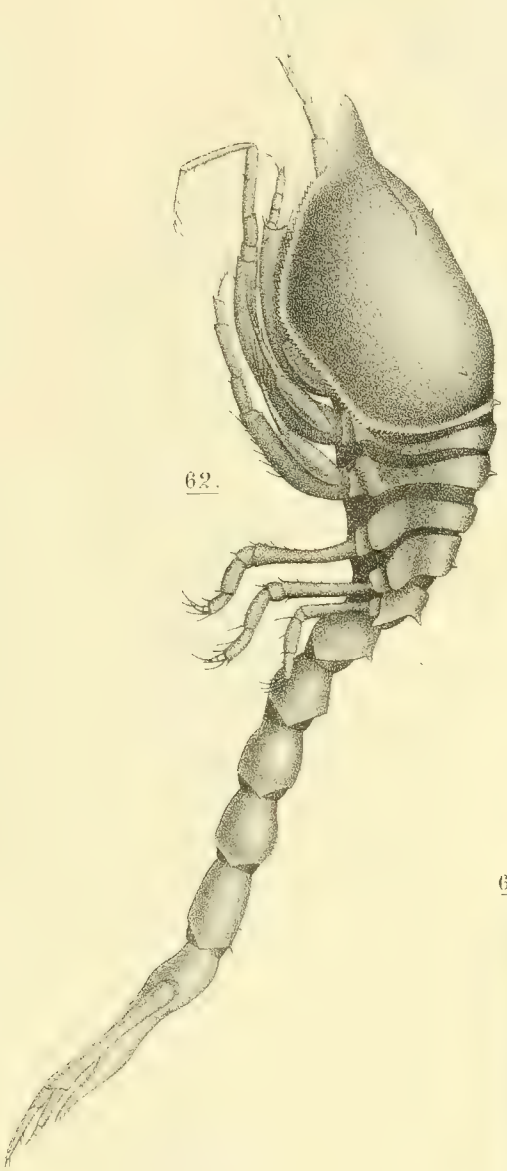

57.


60.

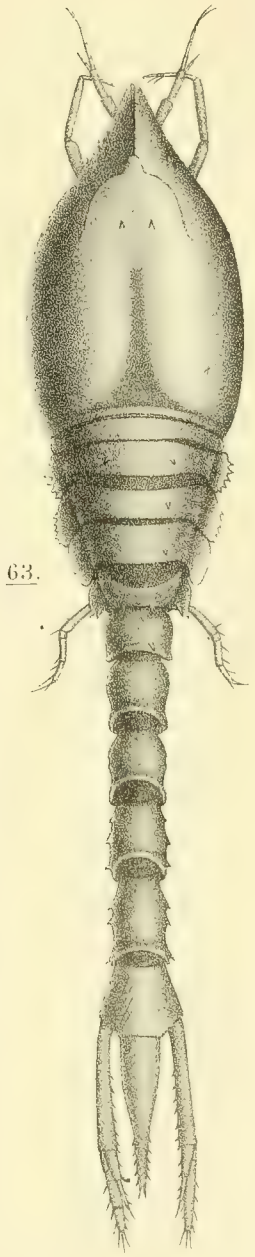
61.

G. O. Sars del. Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis quadrispinosa. ♂ jun.



62.



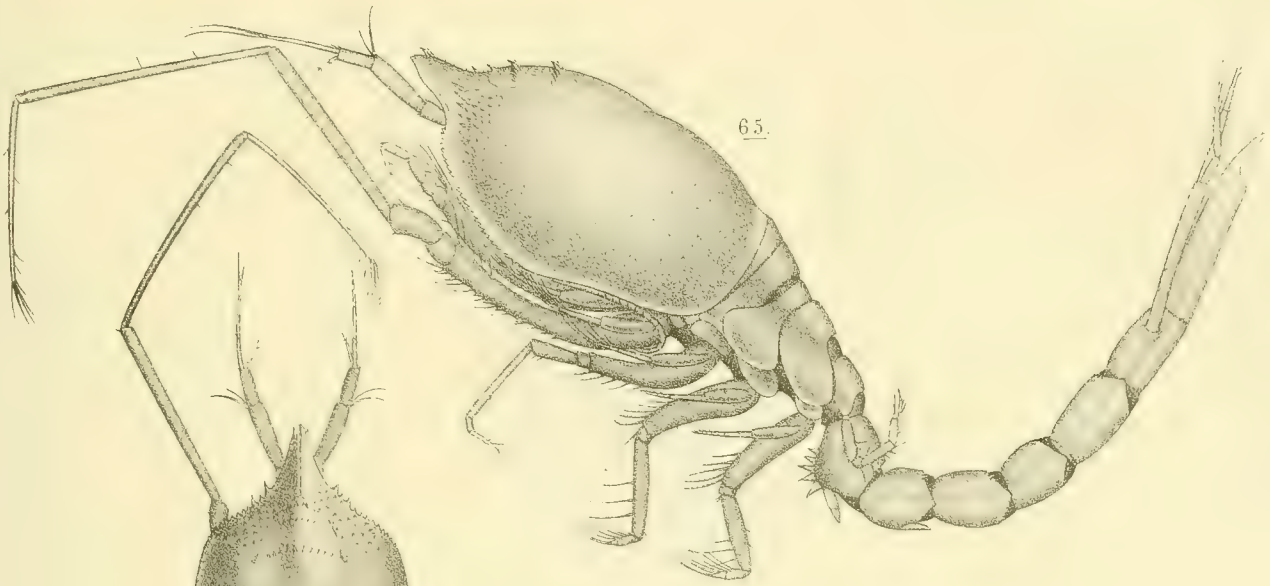
63.

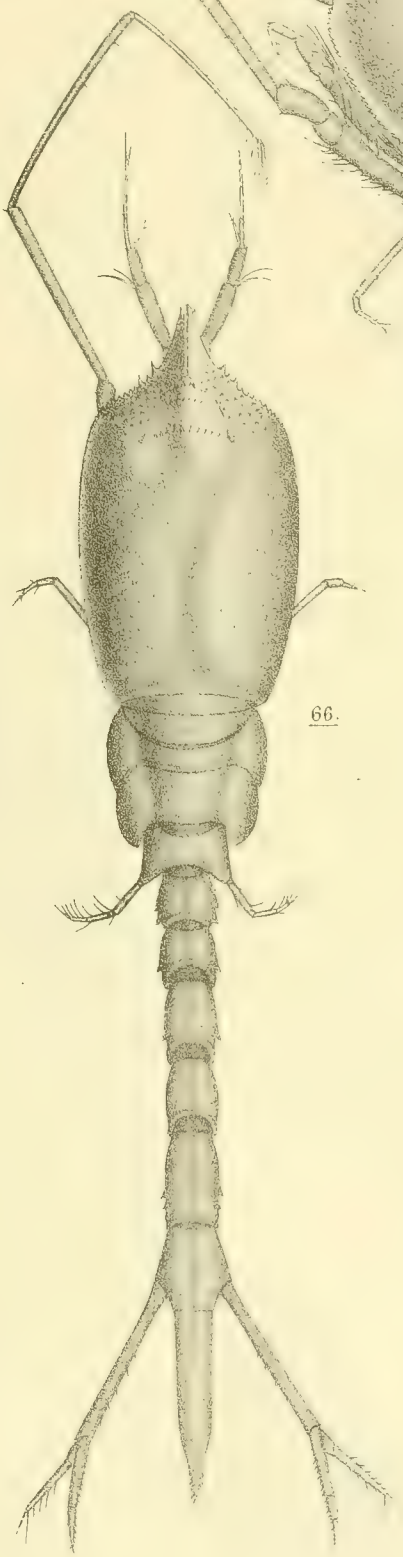
64.

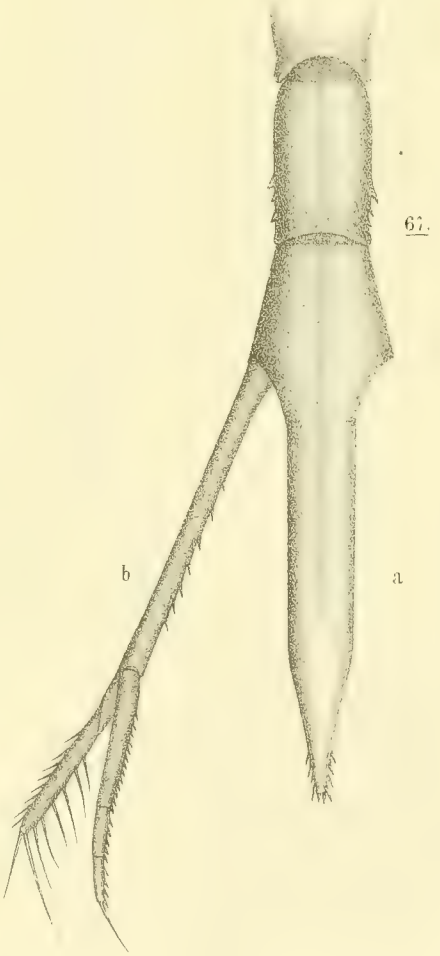
b

a

Diastylis abbreviata ♀

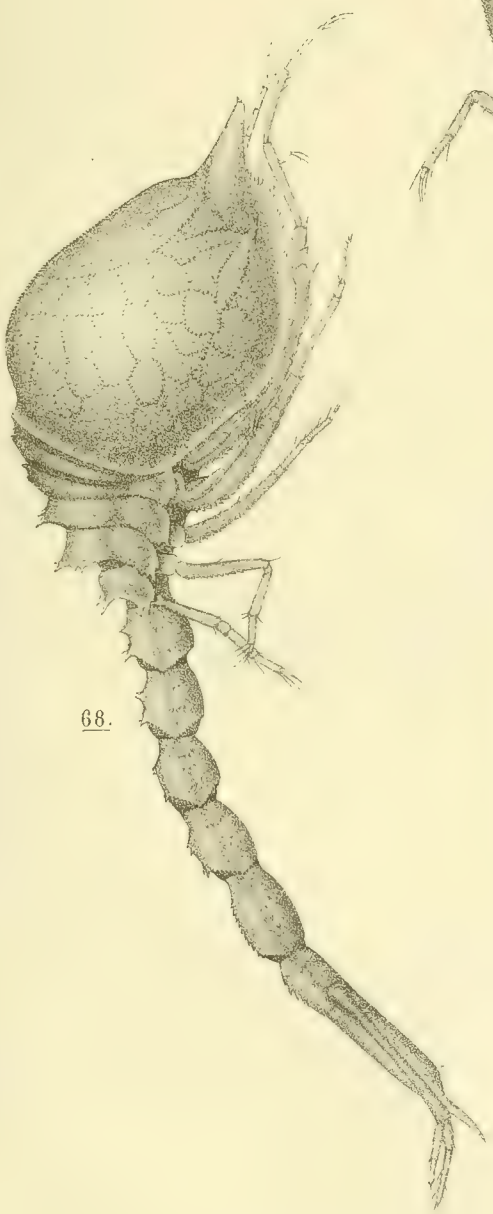




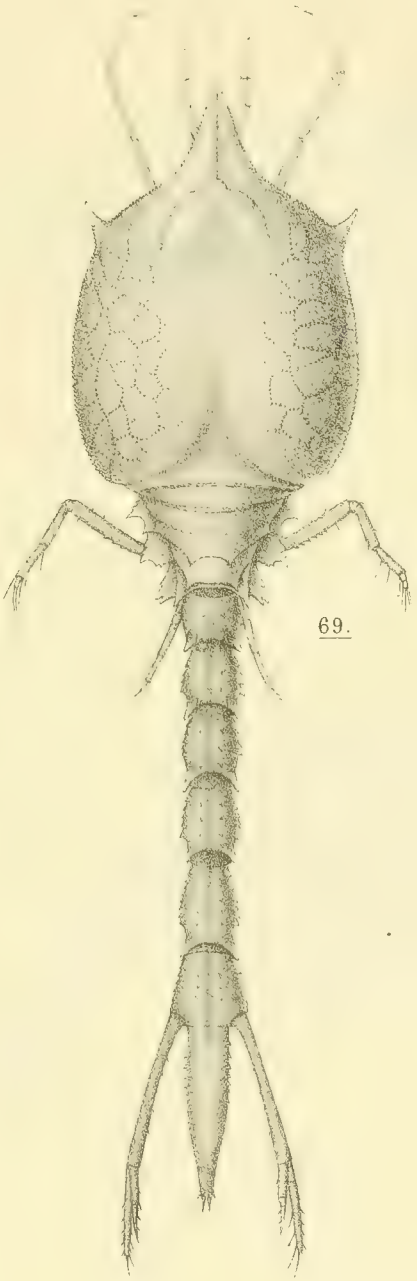


G.O.Sars del. Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis longipes. ♂ jun.

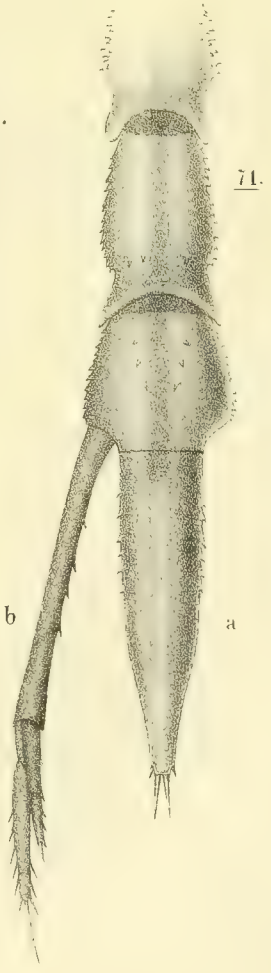


68.



69.

70.



71.

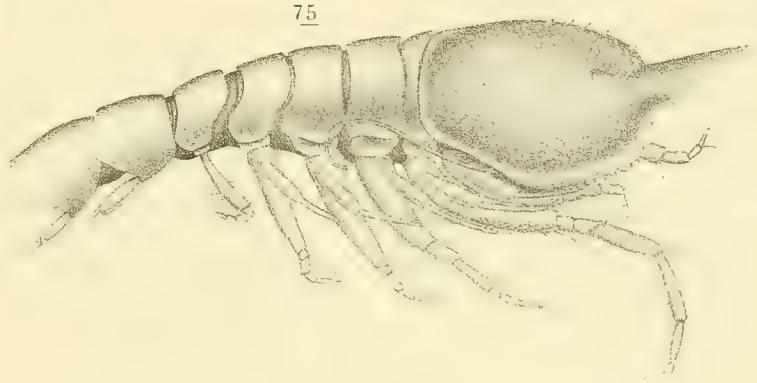
b

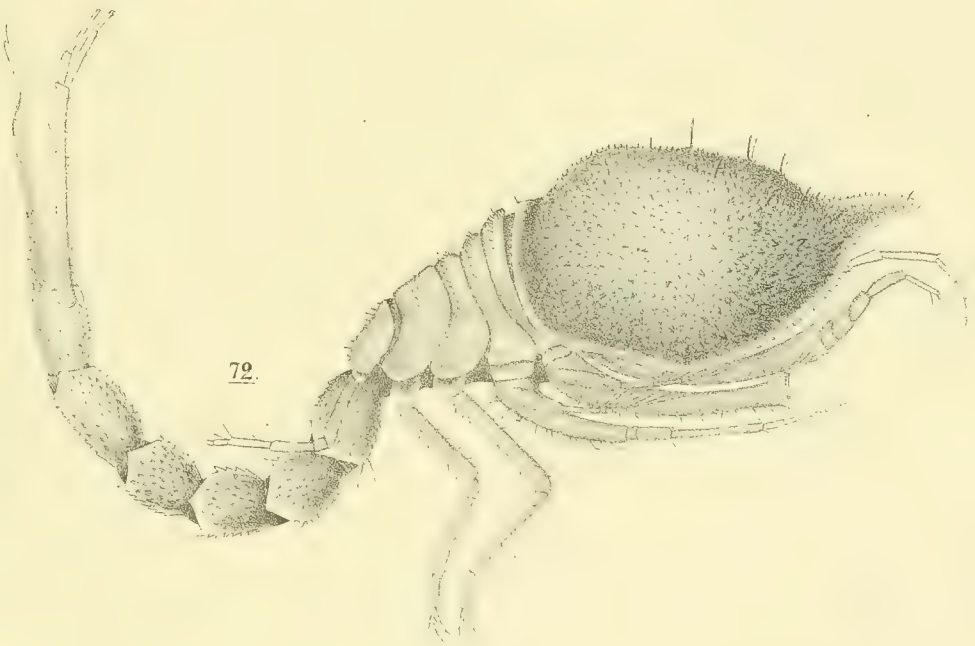
a

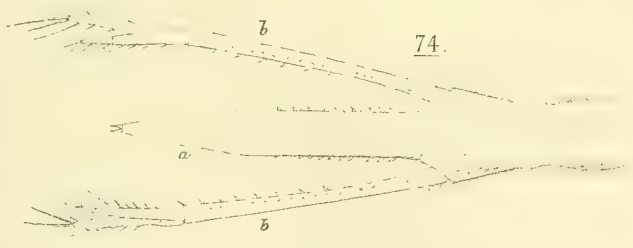
G. O. Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Saedorff, Stockh.

Diastylis insignis.





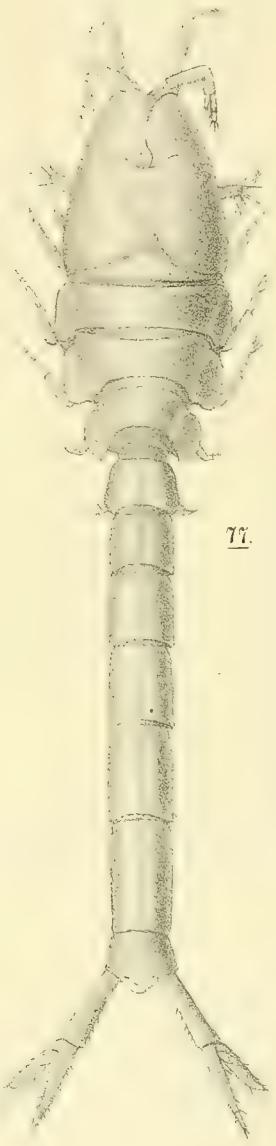


G. O. Sars del.

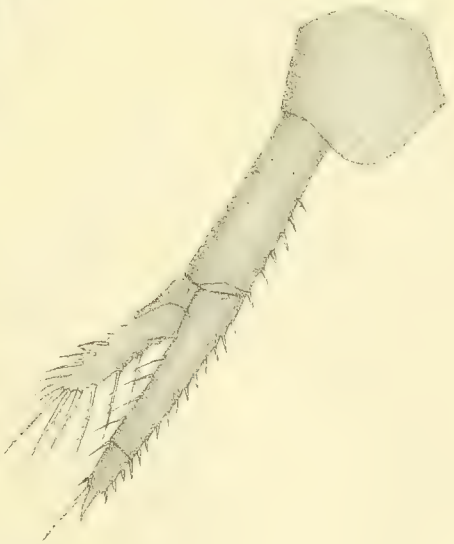
Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Diastylis Josephinæ. Leucon longirostris.

76.



77.

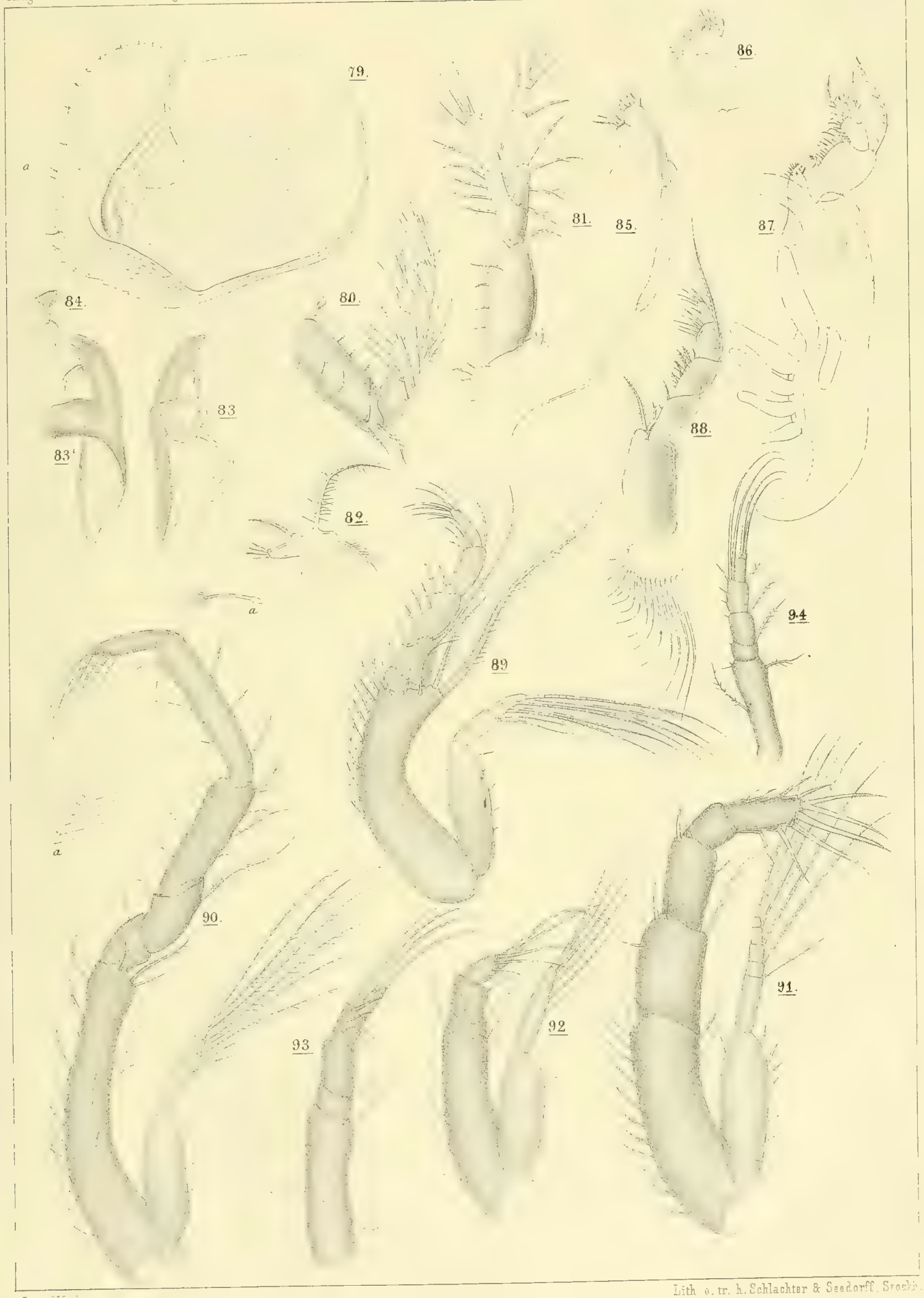


78.

G.O. Sars del.

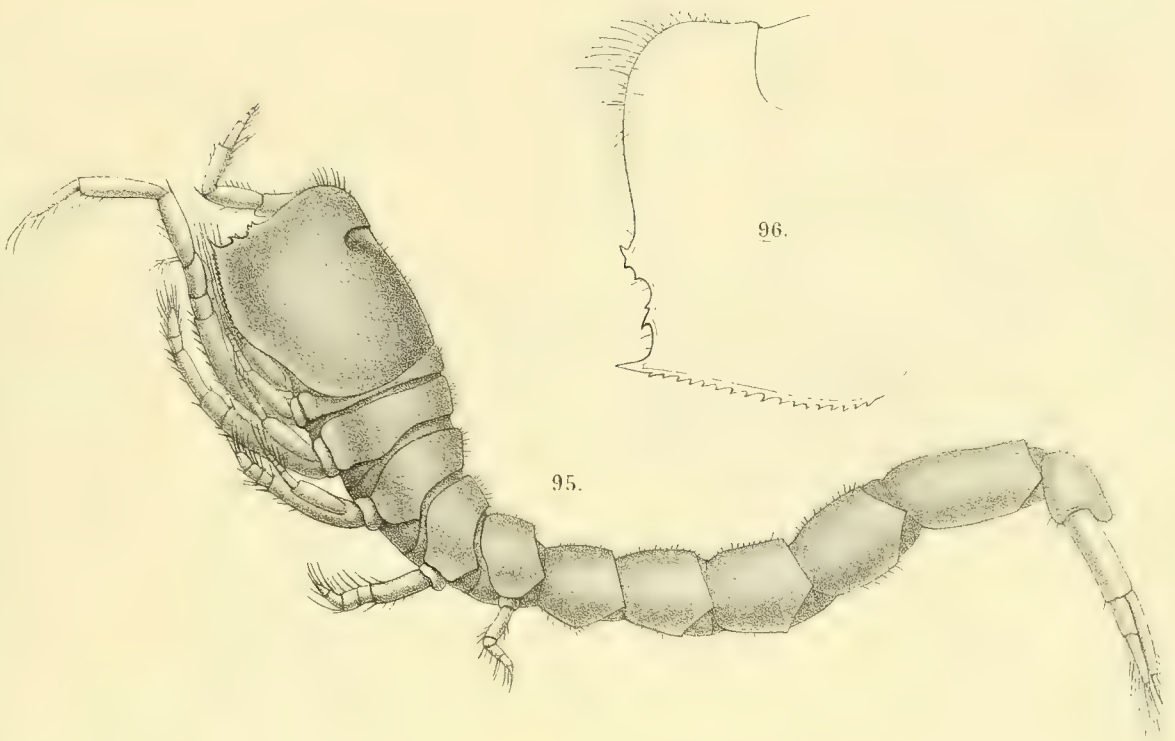
Lith. o. tr. h. Schlachter & Sesdorff, Stockh.

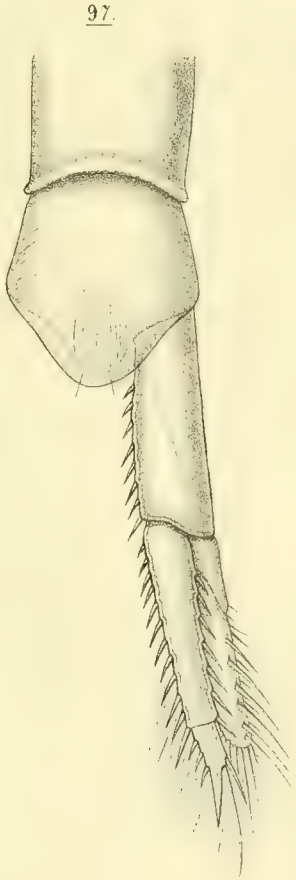
Eudorella pusilla ♀.

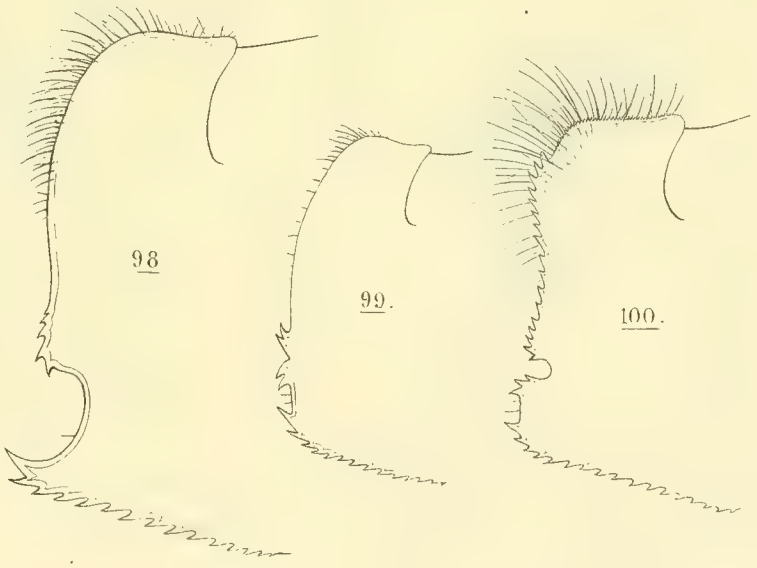


Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff. Stockh.

Eudorella pusilla ♀.

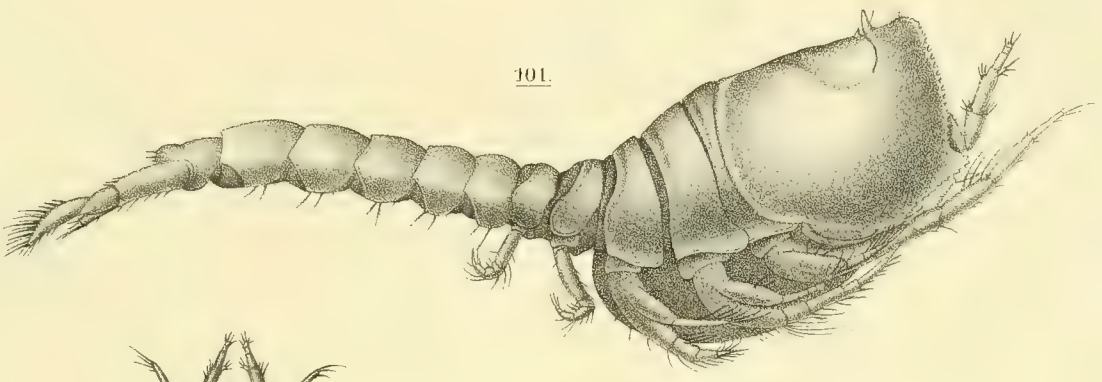


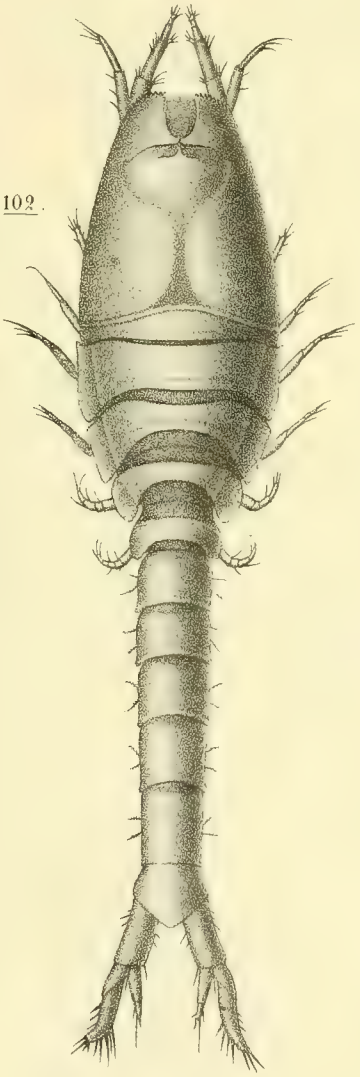




G.O.Sars del. Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff. Stockh.

Eudorella hispida ♀

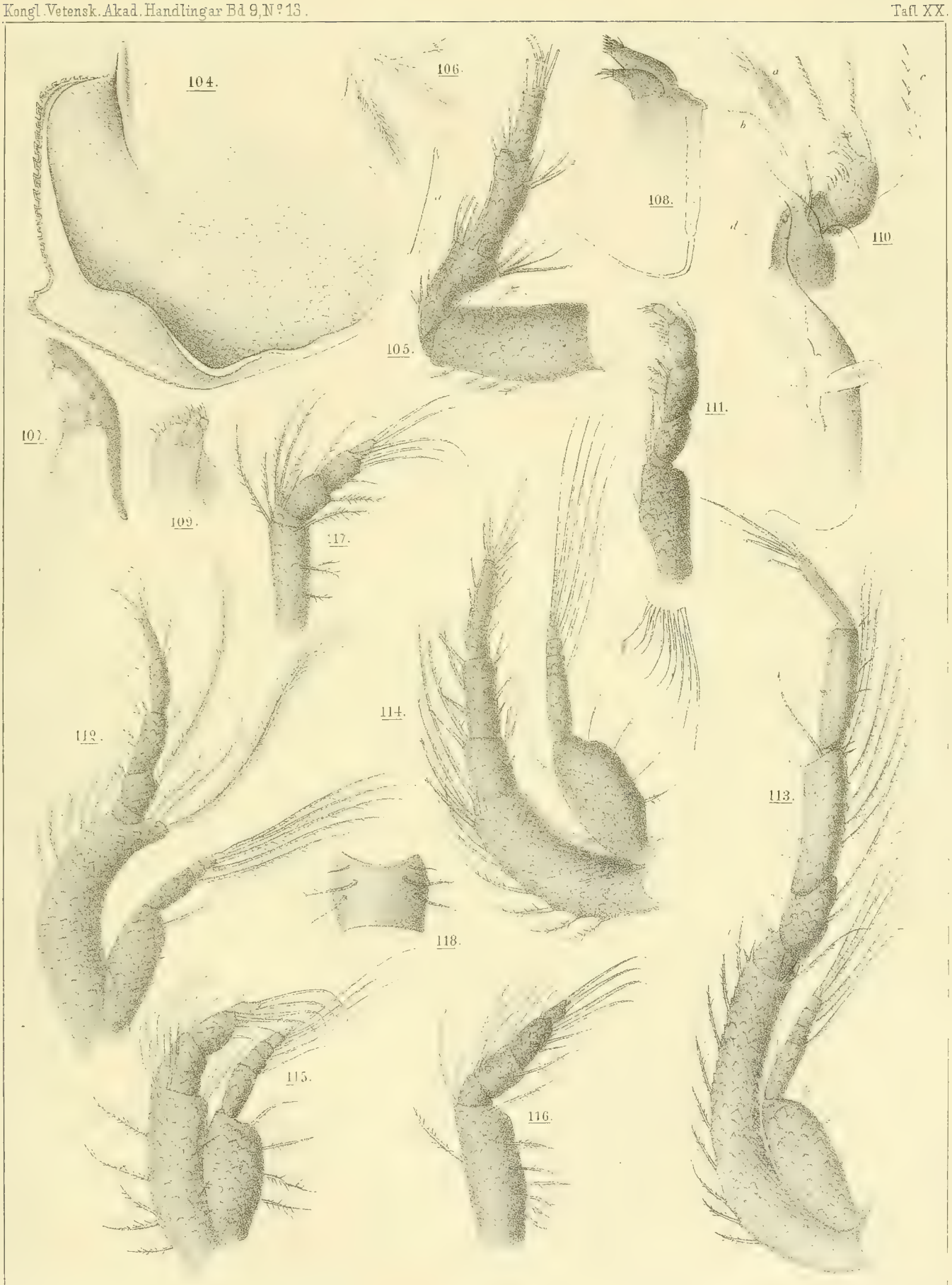




G.O.Sars del.

Lith. o. tr. h. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Endorella deformis (Kröyer). ♀



G. O. Sars del. Lith. Anst. v. Schlachter & Seedorff, Stockh.

Endorella deformis (Kröyer). ♀

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 14

Recherches sur la force électromotrice dans le contact des métaux et sur la modification de cette force par la chaleur.

PAR

E. EDLUND.

(AVEC 1 PLANCHE)

MÉMOIRE PRÉSENTÉ A L'ACAD. ROY. DES SCIENCES LE 15 DÉCEMBRE 1870.

STOCKHOLM, 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE

§ 1.

Deux théories essentiellement différentes se sont fait valoir dans l'explication de la naissance du courant galvanique. Volta, lui-même, le créateur de la pile galvanique, admettait que le contact de corps hétérogènes suffisait à lui seul à produire un développement d'électricité, même si ces corps n'exerçaient aucune action chimique l'un sur l'autre. Selon lui, l'affinité chimique entre les corps dont le contact réciproque provoquait le courant électrique, était d'une importance nulle ou du moins singulièrement subordonnée au point de vue électromoteur. Volta basait principalement son opinion sur ses »expériences fondamentales», par lesquelles il croyait pouvoir démontrer que deux métaux indifférents entre eux au point de vue chimique, produisent par leur contact réciproque une décomposition de l'électricité, l'un devant électropositif et l'autre électronégatif. C'est la théorie dite du contact qui, sans modifications sensibles, a été jusqu'à nos jours admise comme juste par un grand nombre de savants.

Toutefois, des objections essentielles furent faites de bonne heure à la théorie du contact par plusieurs physiciens éminents, lesquels essayèrent de démontrer que l'affinité chimique entre les corps dont le contact provoquait les phénomènes électriques, était d'une importance prépondérante dans le développement de l'électricité. Les défenseurs de la théorie électro-chimique objectèrent entre autres contre la validité des expériences fondamentales de Volta, que l'on ne peut nullement être certain que la décomposition de l'électricité lors du contact des deux métaux provienne en réalité de ce contact; qu'elle peut au contraire avoir sa véritable cause dans la circonstance que le métal est recouvert à sa surface d'une couche d'humidité ou d'un gaz condensé, auxquels il est impossible de refuser une affinité chimique avec métal qu'ils recouvrent, et que, par conséquent, le contact entre le métal et cette couche de gaz ou d'humidité, est la cause réelle du développement de l'électricité. Pour réfuter cette objection à la théorie du contact, on a répété les expériences fondamentales de Volta dans divers gaz et dans le vide, et l'on y a constaté un développement d'électricité tout aussi bien que quand les expériences ont lieu dans l'air athmosphérique, sous l'empire des circonstances ordinaires. Cette tentative de réfutation provoqua à son tour la réponse que, comme l'expérience l'a démontré dans d'autres circonstances, les gaz condensés ne disparaissent pas entièrement dans le vide, que, par conséquent, la force électromotrice admise entre les

métaux et les gaz ou l'humidité à leur surface peut de même exister dans le vide qui a été fait. On ne peut donc prétendre que les expériences fondamentales de VOLTA, telles qu'elles ont été exécutées à l'aide de l'électroscope, aient fourni une preuve pleinement irrèfutable de la présence d'une force électromotrice dans le contact entre métaux. D'un autre coté, l'on n'a pas non plus de preuves certaines qu'il n'existe pas de force électromotrice dans le contact entre métaux. On est donc forcé d'avouer que cette question n'a pas encore été résolue jusqu'ici par la voie suivie à cette intention, à l'aide de l'électroscope *).

Les phénomènes de refroidissement et d'échauffement galvaniques découverts par PELTIER, ont fourni toutefois une réponse parfaitement claire à la question de l'existence d'une force électromotrice dans le contact entre deux métaux différents. PELTIER trouva, comme on le sait, que si un courant galvanique passe à travers le point de contact établi entre deux métaux différents, ce point se chauffe ou se refroidit suivant la direction du courant. Si le courant passe dans une certaine direction, il en résulte une véritable production de chaleur, et s'il suit la direction opposée, le résultat en est une absorption de chaleur. On a trouvé par la voie expérimentale que les variations de température provoquées au point du contact sont proportionnelles à l'intensité du courant. A l'aide de la théorie mécanique de la chaleur et de quelques thèses connues tirées de la théorie de l'électricité, j'ai prouvé, dans un travail précédent **), que les phénomènes de PELTIER s'expliquent avec la plus grande facilité, si l'on admet la présence d'une force électromotrice au point de contact entre les deux métaux. Si le courant galvanique passe dans la même direction que le courant produit par cette force électromotrice, il en résulte au point de contact un refroidissement, qui se change en une augmentation de température dans le cas opposé. La théorie démontre en outre que les quantités de chaleur produites ou absorbées, sont proportionnelles aux forces électromotrices, et par conséquent se trouvent en pleine conformité avec ce qu'exige l'expérience ***). Dans l'état actuel de la science, il est impossible d'expliquer les

*) WIEDEMANN, Die Lehre vom Galvanismus und Erdmagnetismus. T. 2. § 849.

**) Öfversigt af Vet. Akademiens Förhandl. för 1869, sid. 457. Pogg. Ann. B 137, p. 474. Arch. des sciences phys. et nat. T. 36, p. 214. Philos. Mag., Ser. 4, T. 38, p. 263.

***) Avant moi, déjà, M. CLAUSIUS, savant auquel la science a de grandes obligations pour les découvertes les plus importantes dans la théorie mécanique de la chaleur, a traité les phénomènes de PELTIER d'après les principes de la théorie précitée (Pogg. Ann., T. 90, p. 513), et appelé l'attention sur cette circonstance par suite de mon travail indiqué plus haut (Pogg. Ann., T. 139, p. 280). Après avoir signalé que la supposition de M. HELMHOLTZ que tous les phénomènes électriques ayant lieu dans des conducteurs métalliques s'expliquent facilement si l'on attribue aux différentes matières chimiques un pouvoir d'attraction différent sur les deux électricités, ne suffit pas à expliquer la totalité de ces phénomènes, M. CLAUSIUS continue comme suit: »Zur Erklärung der thermo-elektrischen Ströme und der von PELTIER entdeckten durch einen elektrischen Strom verursachten Wärme- und Kälteerregung an der Berührungsstelle zweier Stoffe reicht diese Annahme nicht hin, sondern dazu ist eine andere Annahme nothwendig, nämlich die, dass die Wärme selbst bei der Bildung und Erhaltung der elektrischen Differenz an der Berührungsstelle wirksam ist, indem die Molecularbewegung, welche wir Wärme nennen, die Elektricität von dem einen Stoffe zum anderen zu treiben strebt, und nur durch die entgegenwirkende Kraft der beiden dadurch gebildeten elektrischen Schichten, wenn diese eine gewisse Dichtigkeit erreicht haben, daran verhindert werden kann». Si, maintenant, l'on admet la justesse de cette hypothèse, on peut dès-lors, comme l'a montré M. CLAUSIUS, expliquer par elle les phénomènes de PELTIER. Si, par contre, la validité en peut être mise en doute, les phénomènes de PELTIER restent encore inexpliqués. Afin de montrer la connexion

modifications signalées de température à la surface de contact, sans admettre la présence d'une force électromotrice à cette surface. Les expériences ont prouvé d'une façon décisive qu'une quantité de chaleur disparaît réellement à la surface de contact, et non pas seulement qu'une plus faible production de chaleur y a lieu qu'aux autres parties du circuit. Les expériences de LENZ ont déjà prouvé ce fait d'une manière évidente. Or il est impossible que la chaleur disparaisse sans produire un travail mécanique extérieur ou intérieur, qui est alors l'équivalent mécanique de la chaleur disparue, ou qu'elle se change en une autre forme de mouvement. Le travail mécanique qui devrait naître comme équivalent de la chaleur disparue, ne pourrait consister qu'en une augmentation de disgrégation, mais il n'y a aucune raison suffisante pour l'existence d'une modification pareille. Bien loin de là, on possède des preuves valides du contraire, savoir qu'il n'existe aucune disgrégation ou modification de la position des molécules à la surface de contact. L'intensité de la force thermoélectrique dans le contact entre deux métaux différents, dépend à un haut degré de l'état moléculaire des métaux. Si cet état subit une modification, comme, p. ex. par tension, compression etc., il en résulte aussi une modification dans la force thermoélectrique. Or nous savons que si l'on chauffe l'un des points de soudure d'un anneau thermoélectrique, on obtient, pour une différence déterminée de température entre les surfaces de soudure, un courant d'une grandeur donnée, qui se maintient constant aussi longtemps que la température respective des dites surfaces reste sans modification. Si, maintenant, les métaux subissaient une modification moléculaire au point plus chaud de contact où la chaleur est absorbée, le courant ne pourrait, par suite de cette modification moléculaire, conserver une force constante. Comme c'est cependant le cas, il en résulte qu'aucune modification moléculaire sensible n'y peut avoir lieu. Pour donner une explication suffisante de la disparition de la chaleur, il faut donc admettre qu'elle s'est changée en une autre forme de mouvement, et, de toutes celles que nous connaissons, l'électricité est la seule qui puisse entrer ici en considération.

La preuve, donnée par moi dans le travail cité, de la présence d'une force électromotrice dans le contact entre métaux, ne se fonde pas sur une simple hypothèse, mais sur des faits expérimentalement démontrés. Le résultat obtenu, savoir la présence d'une force électromotrice à la surface de contact comme la seule explication possible des phénomènes de PELTIER, doit donc être juste. Cette force électromotrice transforme la chaleur en électricité. Elle ne crée pas de rien le mouvement électrique, ce qui serait une impossibilité, mais change, je le répète, la chaleur en électricité. Le mouvement électrique produit est l'équivalent mécanique de la chaleur disparue. Si la chaleur n'existait pas à la surface de contact, la naissance d'un courant électrique serait impossible, car il manquerait dans ce cas les matériaux servant, si je puis m'exprimer ainsi, à la production de l'électricité. La force de contact ressemble à cet égard à la force d'induction, laquelle, quand on approche un circuit fermé d'un courant galvanique, transforme en un courant d'induction galvanique le travail mécanique nécessaire pour produire le rapprochement.

---

de ces phénomènes avec les forces électromotrices à la surface de contact, j'ai cru ne devoir partir d'aucune espèce d'hypothèse, mais uniquement et exclusivement des faits et des circonstances connues.

On a prétendu *) que le contact de corps chimiquement indifférents entre eux, ne pourrait provoquer qu'un courant galvanique d'une durée instantanée, mais non d'une longue durée. Il est admissible, a-t-on dit, que dans le rapprochement de deux métaux, les particules s'attirent réciproquement, se meuvent rapidement l'une contre l'autre et perdent enfin au contact mutuel leur vitesse acquise. La force vive perdue par là, pourrait se changer en une décomposition électrique, de nature à produire un courant galvanique sous l'empire de certaines circonstances. Mais il est clair qu'un courant pareil ne pourrait être que d'une durée instantanée. Dès qu'après le contact, les particules seraient entrées au repos, la naissance d'un courant galvanique serait impossible, vu qu'il ne peut être créé de rien. Si, par contre, les corps agissent chimiquement les uns sur les autres, les particules entrent, après le contact, en combinaison chimique, de nouvelles particules sont attirées et perdent la force vive acquise, et il existe de la sorte des matériaux suffisants pour la formation d'un courant galvanique, aussi longtemps que l'activité chimique continue. Si la force vive perdue par le contact des particules après leur rapprochement, était le seul élément propre à produire un courant galvanique, la preuve exposée ci-dessus serait parfaitement juste, et il y aurait une impossibilité absolue à ce que le contact entre corps chimiquement indifférents pût amener un courant galvanique d'une certaine durée. Mais les éléments nécessaires pour la formation du courant galvanique ne se composent pas de la force vive perdue dans le choc des particules. L'explication des expériences de Peltier démontre que c'est la chaleur qui se transforme en électricité. L'opinion citée ci-dessus, ne prouve donc rien à l'égard de la présence d'une force électromotrice dans la surface de contact entre des corps chimiquement indifférents.

Il est prouvé que, pour une seule et même force de courant, les quantités de chaleur tant perdues que produites par les expériences de Peltier, sont proportionelles aux forces électromotrices existantes aux surfaces de contact. On reçoit donc, par l'appréciation de ces quantités, une mesure relative des forces électromotrices en question. Je vais donner ci-dessous l'exposé des expériences entreprises par moi, dans le but de mesurer les forces électromotrices naissant du contact des métaux. Les recherches que j'ai déjà faites et publiées sur cette matière **), ne doivent être considérées que comme un travail préliminaire. Outre que la méthode employée n'était pas assez sensible pour la mesure des plus petites des forces électromotrices, certains arrangements ne permettaient pas l'obtention de résultats d'une certitude et d'une rigueur parfaites. J'ai fait mon possible pour faire disparaître ces imperfections dans les recherches qui seront décrites ci-dessous ***).

*) Wiedemann: Die Lehre vom Galvanismus und Erdmagnetismus. T. 2, § 849. Cf. Helmholtz: Erhaltung der Kraft.

**) Öfversigt af Vet. Akademiens Förhandl. för 1870, p. 3. Pogg. Annal., T. 140, p. 435.

***) On doit, sur cette matière, à M. Le Roux des recherches pleines de mérite, publiées Ser. 4, T. 10 des Ann. de chimie et de physique; mais sa méthode est, d'un bout à l'autre, totalement différente de celle employée par moi. M. Le Roux s'est servi pour la mesure des quantités de chaleur de Peltier, de deux calorimètres remplis d'un égal volume d'eau et placés l'un à côté de l'autre. Pour explorer les quantités de chaleur perdues ou gagnées dans le contact de deux métaux comme, p. ex., le cuivre et le bismuth, une surface de contact fut placée dans chaque calorimètre, et le courant galvanique fut conduit de manière

§ 2.

Quand un courant galvanique passe par un fil composé de deux différents métaux, il en résulte deux sources de chaleur indépendantes l'une de l'autre: En premier lieu, par suite de la résistance galvanique il se développe dans le fil une quantité de chaleur proportionelle à cette même résistance et au carré de l'intensité du courant; en second lieu, il se crée au point de contact une production ou une absorption de chaleur proportionelle tant à la force électromotrice du point de contact, qu'à l'intensite du courant. La première source de chaleur est en général, mais surtout pour les fils métalliques qui présentent une grande résistance, infiniment plus grande que la seconde, et augmente en outre plus rapidement avec l'intensité du courant. Si donc, dans une expérience, cette intensité varie quelque peu, il n'est pas impossible que les variations dans la quantité de chaleur produite par la résistance, ne soient plus grandes que la quantité totale de chaleur à mesurer et que, par conséquent, le résultat ne devienne douteux. Il est donc, évidemment, d'une grande importance pour l'exactitude des mesures, de donner à l'appareil une construction telle, que ses indications soient parfaitement indépendantes de la première source de chaleur. Sur quelque principe que l'appareil soit construit, et de quelque manière qu'il soit au reste agencé, il est en outre nécessaire que ces indications dépendent aussi peu que possible d'influences étrangères de température, comme, p. ex., de variations dans la température du local où se font les expériences, etc., condition difficile à remplir, vu que la sensibilité de l'appareil doit être si grande, qu'elle indique les moindres variations de température. Il est donc nécessaire de régler les expériences de telle sorte que ces influences de la température étrangère puissent être éliminées si l'on ne s'en peut rendre parfaitement indépendant. La question est de mesurer les quantités de chaleur produites ou perdues aux surfaces de contact, et non-seulement les variations de température qui y ont été produites. A l'effet de trouver les premières à l'aide des dernières, il est nécessaire de connaître, sous l'empire des circonstances ordinaires, la capacité calorifique du corps dans lequel s'opère le changement de température. Chercher toutefois à mesurer la capacité calorifique des métaux soumis aux expériences, serait trop long, et conduirait difficilement à des résultats parfaitement sûrs. Les expériences seront donc réglées de façon que la capacité calorifique des métaux explorés n'exerce pas d'influence sensible sur l'exactitude des résultats. Afin de remplir ces conditions dans la mesure du possible, j'ai imaginé une espèce de thermomètre à air, de la construction particulière suivante:

---

que, dans l'un des calorimètres, il allait du cuivre au bismuth et *vice versa* dans l'autre. L'eau de l'un des calorimètres devenait donc plus chaude que celle de l'autre, et la différence de leur température respective, mesurée au moyen d'un thermomètre ordinaire, donnait la mesure des quantités de chaleur cherchées. Cette méthode a l'avantage de donner en unités de chaleur ordinaires la mesure des quantités en question; par contre, elle n'est pas à beaucoup près aussi sensible que celle employée par moi. M. Le Roux obtint, pour la combinaison bismuth-cuivre, une différence de température de 1,70 degré. Avec une combinaison pour laquelle l'absorption ou la production de chaleur est un cinquantième ou un centième du chiffre donné à-dessus, la différence totale de température à mesurer par le thermomètre à mercure, ne s'élèverait qu'à quelques centièmes de degré. La mesure d'une différence pareille au moyen de thermomètres divisés en dizièmes de degré, ne peut être singulièrement exacte. C'est sans doute, aussi, en partie la cause des différences qui se présentent entre les résultats de M. Le Roux et les miens.

La Fig. 1 représente l'appareil vu d'en haut, et la Fig. 2, vu des côtés; *a* et *b* sont deux cylindres parfaitement égaux, d'une mince tôle de cuivre, ayant 125 millimètres de longueur sur 80 de largeur, et argentés à la surface extérieure. Au centre des fonds circulaires, sont soudés des tubes en laiton (*c*, *c'*). C'est par ces tubes placés en face l'un de l'autre et faisant angle droit avec les fonds que les fils destinés aux expériences, sont introduits de manière que la surface de la soudure entre les deux fils se trouve à peu près au milieu des cylindres. Les deux cylindres sont portés par une planchette d'acajou (*dd*) échancrée, dans ce but, en fourchette à ses deux extrémités, de sorte que les cylindres aient place entre les branches, sur lesquelles reposent et peuvent être fixés les tubes *c*, *c*, *c'*, *c'*. La planchette *dd* est mobile sur les axes horizontaux *e* fixés à son centre, de manière à pouvoir former des angles différents avec le plan horizontal. L'inclinaison de la planchette sur le plan horizontal se lit sur la plaque graduée *f*, au moyen de laquelle la planchette peut en outre être fixée dans la position voulue. Dans l'un des fonds de chaque cylindre de cuivre est fixé, en *h* et *h*, un tube de laiton. Ces tubes, qui forment un angle droit avec les fonds, sont eux-mêmes recourbés en angle droit, de manière à courir parallèlement à la surface des fonds et se relèvent ensuite de la manière indiquée Fig. 2. Ces tubes de laiton sont mis en communication réciproque par le tube de verre *k*, dont les extrémités sont recourbées en haut, afin de s'adapter aux extrémités des deux tubes de laiton. Le tube de verre est relié à ceux de laiton par des tubes en caoutchouc, fortement attachés pour rendre la jointure imperméable à l'air. Dans la partie des deux tubes de laiton parallèle aux fonds des cylindres sont adaptés les robinets en laiton *m*, *m*, dont les corps sont percés en forme de T. Chaque tube est muni d'un trou latéral formant un angle droit avec l'axe longitudinal du tube; ce trou est en face d'un trou du robinet, tandis que l'un des autres ouvre la communication avec le cylindre de cuivre ou avec le tube de verre. Il en résulte clairement qu'en donnant au robinet une position convenable, on peut: mettre le tube de verre en communication avec le cylindre de cuivre ou les fermer tous deux à l'air extérieur; fermer le cylindre de cuivre et mettre le tube de verre en communication avec l'air; fermer le tube et ouvrir le cylindre; et enfin mettre en même temps en communication réciproque, le tube, le cylindre et l'air. Le tube de verre, à diamètre intérieur de 2,5 mm., repose sur une échelle en laiton fixée à la planche d'acajou, et divisée en millimètres.

A l'effet de protéger les cylindres de cuivre contre les variations de la température du cabinet de travail, ils furent entièrement revêtus tous deux de manteaux (*g*, *g'*) de tôle de zinc. Ces manteaux avaient des parois doubles et pouvaient contenir chacun 5,8 kilogrammes d'eau. Leur diamètre intérieur mesurait 140 mm., de sorte que, le cylindre de cuivre en mesurant 80, l'espace annulaire rempli d'air qui les séparait, présentait une épaisseur de 30 mm. Afin de pouvoir être facilement enlevés et remis en place, les manteaux se démontaient en quatre pièces, exactement ajustées l'une à l'autre. Dans la fig. 1 les moitiés supérieurs ainsi que les fonds des manteaux et dans la fig. 2 les fonds seuls sont enlevés. Les deux manteaux étaient parfaitement égaux dans leurs dimensions comme dans leurs formes; tant leurs surfaces extérieures que celles tournées vers les cylindres de cuivre, avaient été polies puis vernissées afin de

ne pas s'oxider si facilement. Ils étaient en outre munis de trous destinés tant au passage des tubes de laiton précités, qu'aux manches de laiton servant à tourner les robinets et aux fils de métal devant être soumis aux expériences, et introduits à cet effet dans les cylindres de cuivre.

Dans les tubes de laiton *cc* et *c'c'*, par lesquels passaient les fils destinés aux expériences, étaient placés de petits disques en bois percés d'un trou, et introduits assez avant pour se trouver dans le voisinage des fonds des cylindres de cuivre. Le trou de ces disques était tout juste assez grand pour livrer passage aux fils les plus épais. Leur but était d'empêcher les fils d'entrer en contact conducteur avec les cylindres de cuivre, et en outre de former une espèce de fonds dans les tubes. Pour fermer hermétiquement autour des fils de métal, le procédé suivant fut adopté: j'introduisis premièrement autour du fil un petit flocon de coton, qui fut pressé fortement contre le disque en bois, puis je remplis le tube d'un mélange fondu de cire et de colophane. Le flocon de coton empêchait le mélange en fusion de couler dans le cylindre de cuivre. De tous les moyens essayés par moi pour fermer hermétiquement ces tubes, celui-ci s'est montré le meilleur. Il n'est pas arrivé une seule fois que le but n'ait été atteint dans les expériences que j'ai dû faire. Avant la réunion du tube de verre avec les deux tubes de laiton, j'y introduisis une colonne (index) longue de quelques centimètres, d'un mélange d'alcohol. On pouvait placer cet index dans une position convenable dans le tube de verre, en mettant, par le moyen des deux robinets, les deux extrémités du tube de verre en communication avec l'air extérieur, et en faisant tourner convenablement l'appareil autour des pivots *e*. Avant le commencement de chaque série d'observations, je m'assurais toujours si le mélange de cire et de colophane dans les tubes *cc'* et les tubes de caoutchouc unissant aux tubes de laiton les extrémités du tube de verre, fermaient hermétiquement. Cet examen avait lieu de la manière suivante: Avant l'introduction du tube de verre à la place qu'il devait occuper, l'un des tubes de laiton était, au moyen d'un tuyau en caoutchouc, joint à un manomètre consistant en un tube de verre recourbé, placé verticalement et rempli en partie d'eau. J'augmentais ou diminuais de quelques centimètres la hauteur de cette colonne d'eau dans le tube ouvert, de telle sorte que la pression de l'air dans le cylindre de cuivre fut légèrement plus grande ou plus petite que celle de l'air extérieur. La hauteur de la colonne d'eau restait-elle la même pendant un assez long espace de temps, c'était une preuve que le cylindre fermait hermétiquement. Pour constater l'herméticité des tuyaux en caoutchouc entre le tube de verre et les deux tubes de laiton, je procédai par contre comme suit: l'une des extrémités du tube de verre fut fermée au moyen de l'un des robinets, tandis que l'autre extrémité fut mise au moyen du second robinet en relation avec l'air extérieur. Si, en inclinant le tube de verre, l'index restait immobile pendant un certain temps, c'était une preuve de l'herméticité du tube ligateur en caoutchouc. Je constatais ensuite, par le même procédé, l'herméticité des ligations apposées à l'autre extrémité du tube de verre.

Figurons-nous à présent qu'un fil de métal soudé de deux métaux *A* et *B* a été introduit dans l'un des cylindres, et un fil identique des mêmes métaux et de la même

épaisseur dans l'autre; que le tube de verre a été fixé hermétiquement dans sa position, et que les tubes *cc,* sont de même hermétiquement fermés. Si, maintenant, un seul et même courant galvanique parcourt les fils des deux cylindres, du métal *A* au métal *B*, p. ex., une égale quantité de chaleur se développe dans les cylindres précités. L'index du tube de verre reste pour cette cause au repos. Il est évident que le même fait doit aussi se présenter quand la force du courant varie, et que, par conséquent, le développement de chaleur produit par le courant ensuite de la résistance des fils n'exerce pas d'influence sur le mouvement de l'index. Si, par contre, les fils sont unis l'un à l'autre de telle sorte, que dans l'un des cylindres, le courant passe à travers le point de contact de *A* en *B*, et, dans l'autre, de *B* en *A*, il se produit un développement de chaleur à l'un des points de contact et un refroidissement à l'autre. Le développement de la chaleur dans les deux cylindres n'est dès-lors plus égal, et l'index se déplacera vers le cylindre présentant le moindre développement de chaleur. Ce déplacement continue jusqu'à ce que l'échauffement de chaque cylindre soit égal au refroidissement occasionné par la radiation et par le contact avec l'air ambiant. Après ¾ d'heure on ne pouvait plus remarquer de déplacement de l'index. Avec l'appareil moins sensible dont je me servis dans mes premières recherches, ce fait avait lieu dans un temps beaucoup plus court. Une fois l'index en repos, la quantité de chaleur perdue par l'air du cylindre de cuivre au moyen de ce rayonnement et du contact de l'air extérieur, est par conséquent égale à la quantité de chaleur que l'air du cylindre reçoit des fils. La différence entre la perte respective de chaleur des deux cylindres se trouve donc égale à la différence entre la production respective de chaleur des deux fils; et, comme il sera démontré plus bas, la première différence peut être calculée par la grandeur du déplacement de l'index.

Si une modification a lieu dans la température du cabinet de travail, elle ne peut exercer d'influence sur le mouvement de l'index. Les deux cylindres de cuivre présentent entre eux une identité parfaite; entourés de manteaux de tôle de zinc polie, de grandeur et de forme égales, dans lesquels se trouve une égale quantité d'eau, ils sont placés à une faible distance l'un de l'autre. Une modification subite dans la température du cabinet de travail n'agit que lentement sur les cylindres de cuivre, car elle doit premièrement traverser la masse d'eau considérable, 5,8 kilogrammes que contient chaque manteau. Il se montra, néanmoins dans les expériences, que l'index avait un mouvement propre, indépendant de la température aux points de soudure des deux fils. Il se déplaçait lentement et d'une façon assez régulière d'un cylindre à l'autre, et ce mouvement ne diminuait ou ne cessait que lorsque le courant avait été en circulation continue pendant cinq ou six heures. Si, l'on faisait suivre d'un courant plus faible un courant intense qui avait circulé quelques heures dans les fils, le déplacement de l'index s'opérait du côté opposé. Ce ne fut qu'après plusieurs expériences, que je réussis à découvrir la cause de cet étrange phénomène. Par suite de l'action de l'eau sur le zinc, l'un des cylindres de ce métal s'était recouvert à l'intérieur d'une couche très-épaisse et très-dense d'oxide de zinc hydraté; or ce revêtement, constituant, à un haut degré, un mauvais conducteur de la chaleur, empêchait celle-ci de passer de l'espace annulaire autour du cylindre de cuivre à la masse d'eau; par suite, la tempé-

rature environnant le cylindre de cuivre s'élevait, et provoquait une augmentation continue de chaleur dans le cylindre même. Les manteaux de zinc ayant été ouverts et nettoyés, l'inconvénient signalé disparut en trés-grande partie. Ce fait montre combien il est nécessaire que les manteaux soient à tous égards parfaitement égaux l'un à l'autre. Le meilleur procédé est de les revêtir à l'intérieur d'une couche de métal, qui ne peut être altérée. Quant aux surfaces extérieures, il est naturellement facile de veiller à ce qu'elles restent toujours égales.

Il était facile toutefois de corriger par l'élimination ce déplacement de l'index. Je reconnus que pendant un espace de plusieurs heures, l'index se mouvait continuellement du même côté avec une vitesse assez uniforme. Les expériences démontrèrent en outre que le déplacement de l'index produit par la différence de température des points de contact cessait dans l'espace d'environ $\frac{3}{4}$ d'heure. Profitant des circonstances surdites, je procédai toujours de la manière suivante dans mes expériences: Dès que le courant avait été laissé en circulation pendant $\frac{3}{4}$ d'heure, je lisais sur l'échelle la position de l'index. Cela fait, je renversais le courant, et l'index commençait à se mouvoir dans la direction opposée, sur quoi la lecture de la position de l'index se faisait de nouveau après $\frac{3}{4}$ d'heure d'attente. De ces deux lectures résultait une déviation a. Je rendais ensuite au courant sa première direction, et $\frac{3}{4}$ d'heure plus tard, je faisais une nouvelle lecture; de cette lecture et de celle qui la précédait immédiatement, j'obtenais la déviation b. En dernier lieu, je renversais encore une fois le courant, et de la dernière lecture, faite de la même manière que les autres, j'obtenais la déviation c, dans laquelle l'index se déplaçait du même côté que dans la première. Or, si l'on prend la moyenne de a et de c, puis la moyenne de cette moyenne et de b, on obtient la déviation cherchée. Il est évident que ce procédé fournit un résultat presentant une entière indépendance du mouvement propre de l'index, dès que ce mouvement est constant pendant la durée de l'observation, ou se modifie proportionellement au temps. A la règle, plusieurs déterminations furent prises de cette manière, afin d'obtenir un résultat d'autant plus certain. Cela rendait toutefois le travail très-lent, et entraînait une grande perte de temps.

Le sensibilité de l'appareil est très-facile à déterminer. Il résulte des dimensions données ci-dessus pour les cylindres de cuivre, le diamétre du tube de verre étant 2,5 mm., que le volume de ce dernier par millimètre de longueur présente avec celui de chaque cylindre de cuivre le rapport de 1 à 12800. En supposant que l'on n'eût qu'un cylindre et que le tube indicateur y fixé s'ouvrît dans l'air libre, il faudrait pour une variation $= t$ dans la température de l'air enfermé, que l'index se déplaçât de telle sorte que

$$mv = 0{,}00366t \,.\, V,$$

où V représente le volume du cylindre, v, celui du tube pour un millimètre de longueur, et m, le nombre des divisions d'échelle donnant le déplacement de l'index.

En posant $\frac{v}{V} = \beta = \frac{1}{12800}$, on obtient $m\beta = 0{,}00366t$. Naturellement, cette valeur n'est juste qu'aussi longtemps que la pression de l'air reste constante. Si, maintenant, le cylindre de cuivre est en relation avec un autre cylindre du même volume, comme

ce fut le cas dans les expériences, on aura, H désignant la pression *avant* et h la pression *après* la variation t de la température,

$$V(1+0{,}00366t)\frac{H}{h} - V = mv = m\beta V.$$

Les cylindres de cuivre étant d'égales dimensions, et la température de l'un diminuant, au renversement du courant, d'une quantité égale à l'augmentation de la température de l'autre, on obtient en outre:

$$h = H\frac{(1-0{,}00366t)}{1-m\beta}.$$

Si l'on substitue cette valeur de la pression h dans l'équation précédente, on obtient:

$$0{,}00366t = m\beta.$$

La déviation obtenue avec les cylindres combinés sera donc de la même grandeur que si l'on n'employait qu'un cylindre, et si la bouche du tube indicateur entrait dans l'air libre, en supposant la constance de la pression de ce dernier. En rendant $m = 1$, on obtient $t = 0{,}002134°$ Cels. Une déviation d'une division d'échelle exige donc une variation de 0,002 degré en nombre rond dans la température du cylindre. Or, il est évident que si cette déviation peut être obtenue pour l'augmentation de température signalée ci-dessus, il faut éviter que l'index ne soit gêné dans son mouvement par la friction contre les parois du tube, l'adhésion, etc. Il était donc nécessaire de s'assurer que l'index fût suffisamment libre à cet égard. En le supposant parfaitement libre dans son mouvement, d'après ce qui précède, il suffirait d'une différence de pression de $\frac{1}{128000}$ d'atmosphère pour le déplacer d'une division d'échelle. Cette quantité correspond à une différence de pression de 0,4 milligrammes sur les deux extrémités de l'index. Je m'assurai de la manière suivante qu'un index composé d'un mélange d'alcohol et d'eau se meut effectivement sous l'effet de cette différence de pression: Je me servis pour l'expérience d'un index long de 2 centimètres. Son poids, en admettant pour le mélange un poids spécifique de 0,9, était de 88 milligrammes. Si, maintenant, on cherche l'angle (x) que le tube doit former avec le plan horizontal, pour qu'en vertu de son poids propre il reçoive dans l'une des directions une pression de la grandeur indiquée plus haut, on obtient évidemment: $88 \sin x = 0{,}4$; d'où $x = 15{,}5$ minutes. Il se montra lors des expériences que l'index commença à se mouvoir à un angle d'inclinaison qui ne constituait qu'une petite fraction de l'angle calculé. On peut donc admettre qu'avec un index de cette nature, l'appareil indiquait évidemment tout au moins la moitié d'un millième de degré, sensibilité qui, comme le démontrèrent des expériences spéciales, n'est pas moins grande pour un index d'un longueur de plusieurs centimètres. Il fallait par contre un angle d'inclinaison de plusieurs degrés pour qu'un index d'acide sulfurique de la même longueur commençât à se mouvoir; aussi l'emploi de ce liquide ne put-il venir en question. Toutes les expériences qui suivent ont été faites avec un index du mélange d'alcohol signalé ci-dessus.

§ 3.

Comme on le sait, le refroidissement d'un corps dans l'air n'est pas proportionnel à son excès de température, mais augmente plus rapidement que celui-ci. Ce n'est que lorsque cet excès est minime, que l'on peut considérer le refroidissement comme

y étant proportionnel. Dans les expériences qui suivent, l'excès de température de *l'air* des cylindres de cuivre sur la température du manteau de zinc et sur l'air qui se trouvait entre ce manteau et le cylindre, était tout au plus de 1 à 2 degrés, et, par suite l'excès de température des cylindres mêmes était encore plus petit. Soit A la quantité de chaleur que les cylindres de cuivre perdent par le rayonnement et par le contact avec l'air extérieur; τ, l'excès de température des parois de cuivre, et a_1 et b_1, des constantes, on pourra donc poser *),

$$A = a_1\tau + b_1\tau^2.$$

Mais τ, ou l'excès de température des parois des cylindres de cuivre n'est pas connu. La température de l'air enfermé dans les cylindres, présente naturellement son maximum au voisinage des fils et son minimum près des parois du cylindre. La température une fois en équilibre, c'est-à-dire, dès que les cylindres perdent une quantité de chaleur égale à celle générée par le courant circulant par les fils, τ devient une fonction déterminée de l'excès moyen de la température de l'air enfermé dans les cylindres. Cet excès moyen résulte des deux causes suivantes: 1:o La chaleur générée dans les fils par la résistance galvanique opposée à la circulation du courant; 2:o la variation de température ayant lieu aux surfaces de contact. Nous appellerons T la température moyenne qui devrait être produite après que la température est arrivée en équilibre, si la première de ces causes agissait seule, et nous désignerons par t, le changement provoqué par la seconde cause. Pour le cas où les deux sources de chaleur se renforcent mutuellement, l'expression de l'excès de température moyenne signalée ci-dessus sera donc $T+t$, et pour le cas où elles sont contraires, $T-t$.

L'excès de température τ des parois de cuivre, est donc une fonction déterminée de $T+t$ dans le premier cas, et de $T-t$ dans le second. Or, si nous supposons que cette fonction se développe en série d'après des dignités ascendantes de $T+t$, et que l'on obtient une exactitude suffisante en maintenant les deux premiers termes, supposition dont la justesse doit être constatée par les observations, on obtient: dans le premier cas $\tau = \gamma(T+t) + \delta(T+t)^2$; dans le second, $\tau = \gamma(T-t) + \delta(T-t)^2$, où γ et

*) Suivant Dulong et Petit, la formule de refroidissement est

$$Ma^{\Theta}(a^{\tau}-1) + N\tau^{1,233},$$

où Θ est la température des corps environnants, τ l'excès de température des cylindres de cuivre, et M, N et a des constantes. Si l'on prend un degré de Celsius (centigrade) pour unité, l'on a suivant Dulong et Petit, $a = 1{,}0077$; l'unité est-elle plus petite, a devient naturellement aussi plus petit. Si l'on développe en série, et en désignant par k le logarithme naturel de a, on obtient:

$$a^{\Theta}(a^{\tau}-1) = k\left(1 + k\Theta + \frac{k^2\Theta^2}{2} + \frac{k^3\Theta^3}{2.3} + \text{ etc.}\right)\tau + \frac{k^2}{2}\left(1 + k\Theta + \frac{k^2\Theta^2}{2} + \frac{k^3\Theta^3}{2.3} + \text{ etc.}\right)\tau^2$$

$$+ \frac{k^3}{2.3}\left(1 + k\Theta + \frac{k^2\Theta^2}{2} + \frac{k^3\Theta^3}{2.3} + \text{ etc.}\right)\tau^3 + \text{ etc.,}$$ ou, en abrégeant:

$$a^{\Theta}(a^{\tau}-1) = kB\tau + \frac{k^2B\tau^2}{2} + \frac{k^3B\tau^3}{2.3} + \text{ etc.}$$

Or k est très-petit; pour $a = 1{,}0077$, sa valeur est de 0,00767. En prenant 0,001 de degré pour unité, on aura, comme il est facile de le démontrer, $k = 0{,}00000767$, soit un millième de sa valeur primitive. La série est par conséquent fortement convergente pour des valeurs pas trop grandes de τ, circonstance grâce à laquelle le maintien de deux termes donne une approximation suffisante. Comme en outre les variations de Θ sont relativement petites, on peut, sans commettre une erreur trop grande, considérer B comme constante. On obtient de la sorte $A = a_1\tau + b_1\tau^2$, formule qui, au moyen de valeurs convenables pour les constantes, peut être considérée comprendre le terme $N\tau^{1,233}$.

ϑ sont des constantes. Si l'on substitue ces valeurs de τ dans l'expression ci-dessus de A, on reçoit:

$A_{,} = a(T+t)+b(T+t)^2$; $A_{,,} = a(T-t)+b(T-t)^2$, et ..... (1)

$A_{,} - A_{,,} = 2at+4bTt$, où a et b sont de nouvelles constantes ..... (2)

Mais $A_{,} - A_{,,}$ n'est autre que la différence entre les quantités de chaleur produites quand le courant passe premièrement dans une direction puis dans l'autre, ou, en d'autres termes, deux fois la quantité de chaleur W produite ou détruite au point de contact, et qui constitue précisément la quantité de chaleur cherchée par ces observations.

On a donc: $W = at+2bTt$ ..... (3)

T ne fut pas mesuré, et la valeur en est par conséquent inconnue; quant à t, cette quantité fut directement obtenue par le mouvement de l'index, en faisant circuler le courant premièrement dans une direction puis dans l'autre. Comme on l'a vu plus haut, T représente l'excès de température qui serait produit dans l'air enfermé dans les cylindres de cuivre, si le courant traversait le couple de fils soudés ensemble sans qu'aucune variation de température eût lieu au point de soudure. Si, maintenant, m désigne une constante proportionnelle à la résistance du couple de fils soudés, la chaleur développée dans le même couple de fils par le courant s est égale à ms^2. On a donc d'après l'équation (1):

$$ms^2 = aT+bT^2 \quad \ldots\ldots (4)$$

Si, maintenant, on substitue dans l'équation (3) la valeur de T tirée de l'équation (4), et que l'on se rappelle en même temps que W est proportionnel à l'intensité du courant, et peut être, par conséquent, exprimé par ns, où n est un facteur constant, on obtient:

$$\frac{ns}{2b} = \sqrt{\frac{ms^2}{b}+\frac{a^2}{4b^2}t};$$

En réduisant cette équation, et en désignant $\frac{n}{a}$ par α, de même que $\frac{4bm}{a^2}$ par β, on obtient en dernier lieu:

$$\alpha s = (\sqrt{\beta s^2+1})t \quad \ldots\ldots (5)$$

Dans cette équation, α est proportionnel à la quantité de chaleur produite ou détruite au point de contact lors du passage d'un courant dont l'intensité est égale à l'unité, t, désigne le déplacement de l'index quand le courant passe d'une direction à l'autre, et β est une constante changeant de valeur quand on passe d'un couple de fils à un autre, et devant en conséquence être déterminée pour chaque couple par les observations.

Si, maintenant, à deux intensités différentes de courant s et $s_{,}$, on mesure les valeurs correspondantes t et $t_{,}$ du mouvement de l'index, on obtient de l'équation (5):

$$\beta = \frac{(t_{,}s+ts_{,})(t_{,}s-ts_{,})}{s^2.s_{,}^2(t+t_{,})(t-t_{,})} \quad \ldots\ldots (6)$$

C'est à l'aide des équations (5) et (6) qu'ont été calculées les observations données plus loin.

Comme on le voit de ce qui précède, la méthode d'observation qui vient d'être décrite se base sur la circonstance que, la température une fois stationnaire, le cylindre

perd une quantité de chaleur égale à celle générée dans les fils. En principe, cette méthode est juste. Toutefois, les formules d'après lesquelles est calculée la quantité de chaleur disparaissante ne sont qu'approximatives; mais les expériences démontrent que cette approximation est suffisante. Comme les observations se suivaient après un intervalle de $\frac{3}{4}$ d'heure, le travail était lent et prenait un temps considérable. Quand la totalité des combinaisons métalliques eurent été, d'après cette méthode, étudiées au double point de vue électromoteur et thermoélectrique, je voulus à titre de contrôle déterminer encore une fois les forces électromotrices, et j'y procédai de la manière suivante: Le courant fut renversé après $\frac{1}{4}$ d'heure, intervalle pendant lequel la température du cylindre n'eut pas le temps de se mettre en équilibre. Si, maintenant, toute la chaleur générée dans le fil pendant ce temps passait à l'air enfermé dans le cylindre, sans qu'une partie en restât dans le fil ou disparût par les parois du cylindre, on obtiendrait une mesure exacte de la chaleur produite, en déterminant, d'après le déplacement de l'index, l'augmentation de la température moyenne de l'air. Mais ce n'est pas le cas: une partie de la chaleur reste dans le fil et une partie passe dans les parois du cylindre. La quantité de chaleur qui reste dans le fil et en provoque l'échauffement, dépend de la capacité calorifique du fil; mais toute cette quantité est insignifiante en comparaison de celle qui passe dans les parois de cuivre. Il n'est donc nullement nécessaire d'avoir égard à la différence encore plus insignifiante entre les quantités de chaleur restant dans les différents couples des fils. La partie de la quantité de chaleur générée, qui, de la sorte, ne passe pas à l'air, peut être considérée comme une fonction de l'augmentation totale de la température de l'air pendant cet intervalle de temps, et peut s'exprimer par les deux premières dignités de cette augmentation. C'est une hypothèse qui doit être constatée par les observations mêmes, avant de pouvoir être admise comme juste. Ainsi qu'on le verra ci-dessous, les observations faites fournissent cette constatation. Si τ est l'augmentation de la température moyenne de l'air au bout d'un quart d'heure, et $a_,$ une constante, la quantité de chaleur qui est restée dans l'air est exprimée par $a_,\tau$, et la quantité de chaleur qui, à l'issue du même espace de temps est restée dans le fil ou a passé dans les parois du cylindre, par $a_{,,}\tau+b\tau^2$, où $a_{,,}$ et b sont de nouvelles constantes. Si donc l'on nomme $A_,$ toute la quantité de chaleur produite, on a par conséquent $A_,=a\tau+b\tau^2$. En renversant le courant, on obtient de la même manière $A_{,,}=a\tau_,+b\tau_,^2$. La différence entre ces deux valeurs ou W, est la quantité de chaleur cherchée, laquelle sera:

$$W=a(\tau-\tau_,)+b(\tau-\tau_,)(\tau+\tau_,).$$

Or $\tau-\tau_,$ est indiqué par le chemin que fait l'index pendant le temps en question, et $\tau+\tau_,$ est évidemment l'augmentation de température résultant de la quantité de chaleur produite dans le fil par suite de la résistance galvanique. Si donc, comme plus haut, l'on désigne la première par t et la seconde par T, on obtient:

$$W=at+bTt,$$

équation identique à l'équation (3) insérée plus haut. Ainsi, même dans le cas où les observations se succèdent à un intervalle de 15 minutes, les formules données ci-dessus peuvent être employées pour le calcul, quoique peut-être avec des valeurs modifiées aux constantes.

Les observations se suivant, comme il a été dit, de 15 en 15 minutes, il se montra, principalement pour la combinaison cuivre-étain, que les déviations successives de l'index variaient considérablement en grandeur, circonstance que je ne pus m'expliquer au premier abord. En y réfléchissant toutefois de plus près, la cause en est facilement trouvée. Ainsi qu'il a été dit plus haut, un quart ne suffit pas á rendre la température stationnaire. Supposons qu'avec la même direction et la même intensité, le courant ait employé pour traverser les cylindres un espace de temps plus considérable, $\frac{3}{4}$ d'heure, p. ex., ou même davantage, et qu'on le renverse après pour lui faire ensuite changer de direction tous les quarts d'heure. Dans celui des cylindres au point de contact duquel il s'est développé de la chaleur pendant les 45 minutes supposées plus haut, la température de la paroi de cuivre est relativement élevée, et, dès lors, le refroidissement plus grand que dans l'autre. Dès qu'on renverse le courant, l'air qui entoure le point de contact du premier cylindre se refroidit, tandis que la paroi continue à perdre une forte quantité de chaleur par suite de la température comparativement élevée qu'elle contient encore, et dans le second cylindre, la source de chaleur augmente, tandis que le refroidissement y est relativement minime. Il est donc nécessaire que l'index donne une déviation considérable dans la direction du premier cylindre. Après $\frac{1}{4}$ d'heure, l'on renverse de nouveau le courant avant que la paroi du premier cylindre n'ait eu le temps de se refroidir et la paroi du second de s'échauffer au degré correspondant aux sources de chaleur existantes dans chaque cylindre. Il peut, maintenant, facilement arriver dans le cours des observations que la température des parois soit relativement basse dans le cylindre où le point de contact commence à se refroidir au moment du renversement du courant, et que la température des parois de l'autre cylindre soit relativement élevée à la même occasion; la déviation de l'index sera donc de beaucoup inférieure à celle du premier cas. Il est par conséquent impossible d'obtenir, par une seule observation, une mesure certaine du mouvement de l'index, et cette mesure ne peut être reçue qu'en prenant la moyenne d'un grand nombre d'observations.

Les métaux explorés étaient en forme de fil, et présentaient un diamètre d'un millimètre environ, à l'exception des fils de bismuth, d'étain et de plomb, qui étaient plus épais. Le cuivre employé avait été précipité par la voie galvanique, et les métaux, le bismuth, l'étain, le plomb, l'or, le zinc et le cadmium avaient été chimiquement purifiés d'éléments étrangers. L'argent pouvait de même être considéré comme pur, car il ne contenait que 0,01 % de matières étrangères. Le fer contenait une proportion pour cent de 0,022 de charbon, 0,006 de silicium, 0,028 de phosphore, et une faible trace de manganèse, mais était libre de soufre *). Dans chaque combinaison, le cuivre constituait l'un des fils, à l'exception du couple de fils contenant le palladium, lequel fut soudé avec un fil de platine, et de celui contenant le zinc, qui fut soudé

*) Je dois la purification de ces métaux à l'obligeance de M. le professeur Ekman et de MM. Cleve et Wimmerstedt. J'ai reçu l'or et l'argent de l'Hôtel royal des monnaies par l'entremise de M. Åkerman, Directeur en chef de cet établissement, et le fer, par celle de M. le professeur suppléant Åkerman. J'avais obtenu le palladium d'Angleterre, par la bienveillance de M. Nassau Jocelyn, Secrétaire de la légation de S. M. Britannique près la cour de Stockholm.

avec un fil d'argent. Toutes les soudures se firent avec de l'étain; le fil d'aluminium dut toutefois être préalablement recouvert d'une couche de cuivre par la voie galvanique avant que la soudure pût avoir lieu.

L'intensité du courant fut réglée au moyen d'un rhéostat et mesurée par une boussole des tangentes. Le circuit était muni des commutateurs nécessaires pour le renversement du courant. Avant qu'une série d'observations commençât, le courant circulait dans les fils pendant une ou plusieurs heures, afin que l'appareil eût assez de temps pour se mettre en équilibre de température.

Je passe maintenant aux observations proprement dites.

§ 4.

Fer-cuivre.

Expérience 1. Intensité du courant = Tg. 23° 38′.

Le courant fut renversé après $\frac{3}{4}$ d'heure.

Déviations.	
49,1	
49,0	48,43
46,6	
42,6	45,20
49,0	
46,7	
49,7	48,03

Moyenne 47,22.

Les chiffres inscrits sous la rubrique »Déviations», désignent les distances en millimètres parcourues par l'index pendant 45 minutes. Ainsi au premier renversement du courant, l'index parcourut un chemin de 49,1 millimètres d'un côté. Le courant ayant été ensuite retourné, l'index rétrograda de 49 mm. Après le temps fixé, le courant fut de nouveau renversé, et l'index donna 46,6 divisions d'échelle du même côté que la première fois. Si l'on prend maintenant la moyenne de la première et de la troisième déviation, et que l'on y ajoute la seconde, cette somme divisée par 2, donne 48,43. Toutes les autres moyennes ont été calculées par le même procédé. Ce détour était nécessaire, par suite du mouvement propre qu'avait l'index, indépendamment de la direction du courant. Comme il a été dit plus haut, l'unité correspond dans ces chiffres à environ 0,002 degré Celsius.

Exp. 2. Intens. du ct. = Tg. 16° 38′.

Déviations.

36,9 } 32,10
30,5 }
30,5 } 33,48
39,7 }
24,0 }

Moyenne 32,79.

Exp. 3. Intens. du ct. = Tg. 16° 55′.

Déviations.

32,4 } 33,42
30,8 }
39,7 }

Exp. 4. Intens. du ct. = Tg. 5° 53′.

Déviations.

14,9 } 13,68
10,2 }
19,4 } 13,20
7,7 }
18,0 }

Moyenne 13,44.

Exp. 5. Intens. du ct. = Tg. 5° 35′.

Déviations.

7,2 } 13,33
16,2 }
13,7 }

Si l'on réduit la déviation de l'exp. 2 à la même intensité de courant que dans l'exp. 3, et de la même manière, la déviation de l'exp. 5 à l'intensité du courant de l'exp. 4, on obtient respectivement 33,38 et 14,05. En prenant la moyenne de ces chiffres et de ceux directement observés pour les mêmes intensités de courant, on obtient pour la tangente 16° 55′ la déviation 33,40, et pour la tg. 5° 53′ la déviation 13,74.

En calculant ces observations de la manière indiquée ci-dessus, on obtient, comme valeur moyenne, $\beta = 3{,}1825$, et

de l'obs. avec l'intensité du courant = Tg. 16° 55′, $\alpha = 125{,}0$,
» » » » = Tg. 5° 53′, » = 135,6, et
» » » » = Tg. 23° 38′, » = 136,9.

Moyenne = 132,5.

Plusieurs mois après les expériences précédentes, et après que les autres combinaisons métalliques avaient déjà été explorées, la combinaison fer-cuivre fut remise

dans l'appareil et soumise à de nouvelles recherches, en vue de constater entre autres si, pendant ce long espace de temps, l'appareil avait subi des altérations.

Les résultats suivants furent obtenus:

Exp. 6. Intens. du ct. = Tg. 27° 10′.

Déviations.	
4,1	54,35
100,9	
11,5	59,60
98,3	
30,3	57,95
80,0	
41,5	
Moyenne	57,30

Exp. 7. Intens. du ct. = Tg. 10° 8′.

Déviations.	
11,9	23,85
38,0	
7,5	22,65
24,3	
34,5	
Moyenne	23,25.

Si l'on soumet ces deux expériences au calcul indiqué ci-dessus, on obtient $\beta = 1{,}625$ et $\alpha = 133{,}4$.

Or, en prenant la moyenne des quatre valeurs obtenues de α, l'on aura pour résultat final $\alpha = 132{,}73$. Ainsi, à une intensité de courant = 1 = Tg. 45°, il se développe ou s'absorbe à la surface de contact entre le cuivre et le fer une quantité de chaleur représentée, dans l'unité choisie, par le nombre 132,73.

Dans les trois expériences qui suivent, le courant fut renversé au bout de 15 minutes, par conséquent avant que la température n'eût eu le temps de devenir stationnaire. Afin d'abréger, nous ne donnerons pour toutes les expériences subséquentes que les nombres réduits.

Exp. 8. Intens. du ct. = Tg. 28°.

Déviations.	
36,35	
36,00	
35,00	
35,93	
Moyenne	35,82.

Exp. 9. Intens. du ct. = Tg. 10°.

Déviations.
15,43
15,20
14,63
15,38
Moyenne 15,16.

Exp. 10. Intens. du ct. = Tg. 18°.

Déviations.
23,78
24,18
24,45
23,90
Moyenne 24,08.

En calculant de ces chiffres α_1 et β_1 correspondant à α et β des autres expériences, on obtient pour moyenne $\beta_1 = 3{,}1644$, et

des observations à la Tg. 28°,	$\alpha_1 = 92{,}74$
18°,	» $= 85{,}60$
10°,	» $= 90{,}11$
Moyenne	89,48.

Le passage du courant positif du cuivre au fer, provoquait un refroidissement à la surface de soudure.

Cuivre-platine.

Exp. 11. Intens. du ct. = Tg. 12°.

Déviations.
9,13
9,73
10,95
Moyenne 9,94.

Exp. 12. Intens. du ct. = Tg. 36° 45′.

Déviations.
31,90
31,10
Moyenne 31,50.

Exp. 13. Intens. du ct. = Tg. 23° 55′.

Déviations.
19,38
19,53
Moyenne 19,45.

On obtient de là $\beta = 0{,}5445$, et de

l'exp. 11 ..... $\alpha = 47{,}34$,
12 ..... » $= 48{,}16$,
13 ..... » $= 46{,}15$.

Moyenne 47,22.

La force électromotrice de la combinaison cuivre-platine, s'exprime donc par 47,22.

Les deux expériences suivantes furent faites à 15 minutes d'intervalle.

Exp. 14. Intens. du ct. = Tg. 37°.

Déviations.
21,00
18,43
20,90
20,88
22,15
Moyenne 20,67.

Exp. 15. Intens. du ct. = Tg. 15° 30′.

Déviations.
7,98
8,25
7,80
9,90
7,32
Moyenne 8,25.

On obtient de ces deux expériences $\beta_1 = 0{,}3690$ et $\alpha_1 = 30{,}17$. Le passage du courant positif du platine au cuivre à la surface de soudure, y produisait un refroidissement.

Cuivre-aluminium.

Exp. 16. Intens. du ct. = Tg. 29° 52′.

Déviations.
18,10
14,73
16,20
Moyenne 16,34.

Exp. 17. Intens. du ct. = Tg. 14° 45′.

Déviations.
7,23
8,05
9,10
Moyenne 8,13.

Exp. 18. Intens. du ct. = Tg. 41° 50′.

Déviations.

23,70
24,70
23,73

Moyenne 24,04.

On obtient de ces trois expériences $\beta = 0{,}4851$, et de

l'exp. 16 ..... $\alpha = 31{,}40$
17 ..... » = 30,65
18 ..... » = 31,65

Moyenne 31,23.

Quelques mois après les expériences ci-dessus, la combinaison cuivre-aluminium fut introduite de nouveau dans l'appareil, et je fis les deux expériences suivantes:

Exp. 19. Intens. du ct. = Tg. 38° 15′.

Déviations.

21,03
21,30

Moyenne 21,17.

Exp. 20. Intens. du ct. = Tg. 20° 55′.

Déviations.

11,82
10,13

Moyenne 10,98.

Si l'on calcule les deux dernières expériences de la manière ordinaire, on obtient $\beta = 0{,}3182$ et $\alpha = 29{,}29$.

En prenant la moyenne des quatres valeurs de α reçues pour la combinaison cuivre-aluminium, on obtient le résultat final:

$$\alpha = 30{,}77.$$

Le passage du courant positif de l'aluminium au cuivre par la surface de soudure, y produisait un refroidissement.

Trois valeurs de α ont été obtenues pour chacune des trois combinaisons métalliques citées ci-dessus. La circonstance que ces trois valeurs concordent entre elles dans les limites des erreurs possibles d'observation, prouve que les formules de calcul dont je me suis servi répondent à leur but. Une autre série d'observations sur la combinaison fer-cuivre, série pour laquelle je me servis de deux cylindres de cuivre non-argentés, et qui, par suite, n'est pas insérée ici comme ne pouvant être comparée avec les autres, fournit cinq valeurs de α, également concordantes entre elles dans les limites des erreurs d'observation. Le même résultat fut donné par les expériences dans lesquelles les observations eurent lieu à des intervalles de 15 minutes.

Cuivre-or.

Exp. 21. Intens. du ct. = Tg. 36° 40′.

Déviations.
10,90
10,88
Moyenne 10,89.

Exp. 22. Intens. du ct. = Tg. 40° 45′.

Déviations.
13,00
11,98
Moyenne 12,49.

Exp. 23. Intens. du ct. = Tg. 25° 45′.

Déviations.
5,70
8,12
Moyenne 6,91.

Le calcul de ces trois expériences donne $\beta = 0$ et $\alpha = 14{,}5$. La circonstance que β est ici $= 0$ et par conséquent les déviations proportionnelles à l'intensité du courant, provient sans nul doute de l'élévation très-faible de la température dans les cylindres, celle-ci résultant du minime développement de chaleur dans les deux fils, qui sont de bons conducteurs. Le refroidissement des cylindres devient alors proportionnel à l'excès de température des parois, et cet excès, à son tour, proportionnel à l'excès de température de l'air enfermé.

Si l'on calcule les trois expériences, en supposant la proportionnalité entre les déviations et l'intensité du courant, on obtient la comparaison suivante entre les chiffres observés et les chiffres calculés.

Obs.	Calc.
6,91	6,99
10,89	10,80
12,49	12,49

Une autre série d'observations faite avec les cylindres non argentés signalés ci-dessus, et qui pour cette cause n'est pas reproduite ici, donna, pour la combinaison cuivre-or, $\alpha = 12{,}56$. La série opérée avec les mêmes cylindres sur la combinaison fer-cuivre, donna pour cette combinaison $\alpha = 115{,}73$. L'une et l'autre de ces deux valeurs sont inférieures à celles indiquées plus haut, savoir 14,5 et 132,73. Si l'on divise ces dernières par les précédentes, on obtient:

$$\frac{14{,}50}{12{,}56} = 1{,}154 \text{ et } \frac{132{,}73}{115{,}73} = 1{,}147,$$

quotients que l'on peut considérer égaux. Ces quatre séries se confirment donc réciproquement.

Les expériences suivantes sur la même combinaison cuivre-or, furent faites à 15 minutes d'intervalle entre les observations.

Exp. 24. Intens. du ct. = Tg. 33°.

Déviations.
6,33
7,90
6,98
7,58
6,70
Moyenne 7,10.

Exp. 25. Intens. du ct. = Tg. 43° 15′.

Déviations.
9,20
10,33
9,38
9,45
9,70
Moyenne 9,61.

Le calcul de ces deux expériences donne $\beta_1 = 0$, et celui des observ. avec une intensité du courant = Tg. 33° ..... $\alpha_1 = 10{,}93$

43° 15′ ..... » = 10,22

Moyenne 10,58.

Le point de soudure subissait un refroidissement quand le courant positif passait de l'or au cuivre.

Cadmium-cuivre.

Exp. 26. Intens. du ct. = Tg. 39° 50′.

Déviations.
6,00
5,05
6,15
Moyenne 5,73.

Je procédai ensuite aux deux expériences suivantes, avec 15 minutes d'intervalle entre les observations.

Exp. 27. Intens. du ct. = Tg. 39° 50′.

Déviations.
4,10
4,38
4,15
Moyenne 4,21.

Exp. 28. Intens. du ct. = Tg. 24° 0′.

Déviations.
2,48
1,70
2,23
1,60
2,10
2,40
1,95
Moyenne 2,07.

Le calcul de β, et α, des expériences 27 et 28, donne $\beta, = 0$, et

de l'exp. 27 .... $\alpha, = 5{,}05$

28 .... $= 4{,}65$

Moyenne $\alpha = 4{,}85$.

De l'exp. 26, dans laquelle β doit être = 0, on reçoit

$\alpha = 6{,}87$.

Le passage du courant positif du cuivre au cadmium, produisait un refroidissement au point de contact.

Cuivre-plomb.

Exp. 29. Intens. du ct. = Tg. 36° 0′.

Déviations.
14,88
14,45
Moyenne 14,67.

Exp. 30. Intens. du ct. = Tg. 20° 0′.

Déviations.
7,53
7,57
Moyenne 7,55.

En calculant ces exp. de la façon ordinaire, l'on obtient $\beta = 0{,}1419$

et $\alpha = 20{,}93$.

Les deux exp. suivantes furent faites après 15 minutes d'intervalle entre les observations.

Exp. 31. Intens. du ct. = Tg. 36° 0′.

Déviations.
10,03
9,48
10,80
10,40
9,58
Moyenne 10,06.

Exp. 32. Intens. du ct. = Tg. 20° 0′.

Déviations.
6,80
4,78
5,90
5,38
Moyenne 5,72.

On obtient de là $\beta_{,} = 0{,}8067$ et $\alpha_{,} = 16{,}53$.

Le passage du courant positif du plomb au cuivre, y provoquait un refroidissement.

Cuivre-bismuth.

Exp. 33. Intens. du ct. = Tg. 8° 20′.

Déviations.
115,63
111,50
116,78
Moyenne 114,64.

Exp. 34. Intens. du ct. = Tg. 12° 0′.

Déviations.
157,65
174,95
179,98
Moyenne 170,86.

Exp. 35. Intens. du ct. = Tg. 5° 15′.

Déviations.
75,65
71,78
62,90
Moyenne 70,11

En calculant ces trois expériences de la façon ordinaire, on obtient $\beta = 0$ et $\alpha = 783{,}1$.

Si l'on calcule, avec cette valeur de α, les déviations pour les différentes intensités de courant, et que l'on compare les résultats avec les déviations observées, on obtient :

Obs.	Calc.
114,64	114,71.
170,86	166,45.
70,11	71,96.

La circonstance que β fut ici $= 0$, et, par conséquent, les déviations proportionnelles aux intensités de courant, résulte sans nul doute de ce que ces intensités étaient relativement petites. La chaleur développée dans les fils en est par suite minime, et l'excès de température dans les cylindres insignifiant, cause pour laquelle le refroidissement devient proportionnel à l'excès de température.

Le passage du courant positif du bismuth au cuivre provoquait un refroidissement au point de soudure.

Cuivre-étain.

Les observations des deux expériences ci-dessous furent faites avec un intervalle de 15 minutes.

Exp. 36. Intens. du ct. = Tg. 40° 0′.

Déviations.
15,18
14,78
12,35
16,73
17,25
16,15
11,08
Moyenne 14,79.

Une seconde série faite avec la même intensité de courant et composée de même de sept déterminations, donna pour moyenne 14,40. Ces deux séries fournissent de la sorte la moyenne 14,60.

Exp. 37. Intens. du ct. = Tg. 20° 0.

Déviations
9,60
5,40
8,98
4,18
3,25
5,55
7,35
Moyenne 6,33.

En calculant les résultats de ces expériences, on obtient $\beta, = 0$, et

de l'exp. 36 ..... $\alpha, = 17{,}40$

37 ..... $= 17{,}39$

Moyenne 17,40.

La cause des variations dans les déviations quand les observations ont lieu après 15 minutes d'intervalle, a été donnée ci-dessus.

Le passage du courant positif de l'étain au cuivre, provoquait un refroidissement au point de soudure.

Cuivre-argent.

Les observations des expériences suivantes furent faites à des intervalles de 15 minutes.

Exp. 38. Intens. du ct. = Tg. 39° 23′.

Déviations.
0,81
0,69
0,57
0,81
0,86
Moyenne 0,75.

Pour une intensité de courant = Tg. 45°, on reçoit $\alpha, = 0{,}91$.

Le passage du courant positif de l'argent au cuivre, produisait un refroidissement au point de contact.

Zinc-argent.

Les observations de l'expérience suivante furent faites à 15 minutes d'intervalle.

Exp. 39. Intens. du ct. = Tg. 39° 0′.

Déviations.
0,85
0,93
1,00
Moyenne 0,93.

Pour une intensité de ct. = Tg. 45°, on reçoit $\alpha, = 1{,}15$.

Le passage du courant positif de l'argent au zinc, provoquait un refroidissement au point de contact.

Ainsi, par suite des deux dernières expériences, $\alpha,$ doit, pour la combinaison zinc-cuivre, être = 0,24.

Palladium-platine.

Dans la supposition que la force électromotrice entre le palladium et le platine serait plus petite qu'entre ce premier métal et l'un quelconque des métaux précédemment explorés, je les soudai l'un à l'autre. Comme, toutefois, la longueur du fil de palladium à ma disposition ne suffisait que pour l'un des cylindres de cuivre, je mis dans l'autre un fil de platine non-soudé avec un autre. Je considérais que les inconvénients produits par de petites variations dans l'intensité du courant, pourraient être plus facilement évités si le courant pouvait traverser les deux cylindres dans des fils présentant à peu près la même résistance, que si le courant ne passait que par l'un des cylindres. Il résulte évidemment de ce qui précède, que lorsqu'il n'existe de point de soudure que dans l'un des cylindres, la déviation ne peut atteindre qu'à la moitié de ce qu'elle est, dès qu'il existe dans chaque cylindre des points de soudure dont l'un s'échauffe tandis que l'autre se refroidit. Il faut donc multiplier par 2 le résultat obtenu pour le rendre comparable avec les précédents.

Exp. 40. Intens. du ct. = Tg. 18° 15′.

Déviations.
7,53
9,35
Moyenne 8,44.

L'intensité du courant n'étant pas singulièrement grande, la déviation peut y être considérée proportionnelle, d'où l'on obtient, pour l'intensité de courant = Tg. 45°, $\frac{\alpha}{2} = 25{,}60$, et, par suite, $\alpha = 51{,}20$.

Le passage du courant positif du palladium au platine, amenait un refroidissement au point de soudure.

Si, à l'égard des combinaisons métalliques pour lesquelles α et α_1 ont été déterminés, on compare ces deux grandeurs l'une avec l'autre, on trouve qu'en moyenne $\alpha = 1{,}42\,\alpha_1$. On peut donc obtenir le premier du dernier, et par conséquent recevoir aussi la valeur de α pour les combinaisons à l'égard desquelles cette quantité n'a pas été déterminée directement. On trouve de la sorte pour les combinaisons:

Fer-cuivre	$1{,}42\,\alpha_1$	= 127,06.
Cadmium-cuivre	=	6,89.
Cuivre-or	=	15,02.
Cuivre-plomb	=	23,47.
Cuivre-platine	=	42,84.
Cuivre-étain	=	24,71.
Cuivre-argent	=	1,29.
Zinc-cuivre	=	0,34.

La preuve théorique de la signification des phénomènes de Peltier, démontre la naissance d'un refroidissement au point de contact, si le courant circule du même

côté que le courant produit par la force électromotrice de ce point. Comme le refroidissement a lieu au point de contact, entre le fer et le cuivre p. ex., quand le courant passe du cuivre au fer, cela signifie que la force électromotrice de ce point cherche à produire un courant circulant du cuivre au fer. Dans le contact, le fer devient donc électro-positif et le cuivre électro-négatif. C'est en outre une expérience bien constatée que lorsque plusieurs métaux A, B, C, etc., sont soudés les uns aux autres en un anneau, il n'en résulte aucun courant, si tous les points de contact ont la même température. La force électromotrice entre A et C doit donc être de la même grandeur que la somme des forces entre A et B et B et C. Par l'application de ces deux propositions, on obtient, des déterminations qui précèdent, la série électromotrice suivante, commençant par le plus positif et se terminant par le plus négatif des métaux explorés. Les chiffres ci-dessous donnent la force électromotrice de chaque métal dans le contact avec le cuivre.

	α	1,42 α,	Moyenne.
Fer	132,50 133,40	127,06	130,99.
Cadmium	6,87	6,89	6,88.
Zinc	»	0,34	0,34.
Cuivre	0,00	0,00	0,00.
Argent	»	1,29	1,29.
Or	14,50	15,02	14,76.
Plomb	20,93	23,47	22,20.
Etain	»	24,71	24,71.
Aluminium	30,77	»	30,77.
Platine	47,22	42,84	45,03.
Palladium	96,23	»	96,23.
Bismuth	783,1	»	783,1.

§ 5.

Les combinaisons métalliques dont les forces électromotrices ont été déterminées dans les pages précédentes, furent en outre explorées au point de vue de leurs propriétés thermoélectriques. Comme, à l'exception du platine-palladium, chaque combinaison se composait de deux couples de fils, j'expérimentai d'abord sur un couple de chaque combinaison. Tous ces couples explorés, je passai aux couples restants, dans le double but de contrôler les premières déterminations, et de rechercher si peut-être les couples appartenant à la même combinaison présentaient de légères différences entre eux. Ce fut en effet le cas chez quelques-uns, et ceux-ci furent soumis à une nouvelle épreuve, opérée sur chaque couple de fils. Les expériences se firent de la manière suivante: Dans le voisinage du point de soudure, je ployai chaque fil en angle droit de telle sorte que les deux fils fussent parallèles et gardassent une distance réciproque de 10 mm. Le point de soudure se trouvait au milieu du coude qui les unissait. Le fil de bismuth ne pouvant être ployé, le fil de cuivre qui y était

soudé, fut au lieu ployé deux fois à angle droit au voisinage du point de soudure. Dans cette combinaison, le point de soudure se trouvait donc au voisinage du coude unissant les deux fils parallèles, au lieu d'avoir sa place au milieu de ce coude. Les fils ainsi préparés furent introduits, passés à travers le bouchon, dans une grande éprouvette en verre. Par le même bouchon un thermomètre très-sensible fut placé de telle sorte, que sa petite boule cylindrique s'appuyât par son milieu contre le point de soudure. L'éprouvette était introduite par un trou au milieu d'un mince couvercle en bois adapté à un grand vase en verre rempli d'eau froide. Afin que l'eau ne pût être que lentement chauffée par l'air de la chambre, le vase de verre était entouré d'une couche d'ouate de coton. Les extrémités libres des deux fils sortant du bouchon de l'éprouvette et ayant une direction verticale, passées par le fond d'une petite boîte en bois, y furent unies par de petites vis aux fils conducteurs du magnétomètre. Dans la boîte en bois, un autre thermomètre parfaitement semblable au précédent, fut placé de telle sorte, que sa boule se trouvât tout près des points de réunion. Les trous pratiqués au fond de la boîte et à sa surface supérieure furent fermés par du coton, afin d'empêcher l'entrée de l'air extérieur qui aurait pu rapidement modifier la température. Cette dernière était au reste à peu près la même que celle de l'air extérieur, mais se modifiait plus lentement. La température du point de soudure dans l'éprouvette, fut pendant toutes les expériences d'environ $+ 10°$. Pour la recherche de la conductibilité galvanique, une bobine recouverte de fil de cuivre avait été introduite dans le circuit. Un aimant d'acier placé dans cette bobine, y avait un espace suffisant pour se mouvoir à une distance déterminée. La force d'induction restant de la sorte invariable, les déviations du magnétomètre obtenues par l'inducteur devaient être proportionnelles au pouvoir conducteur. Dans le circuit avait de même été placé un rhéostat, lequel toutefois n'eut besoin d'être employé que pour la combinaison bismuth-cuivre, cette combinaison donnant des déviations plusieurs fois plus grandes que les autres. Le magnétomètre, dans lequel les déviations se lisaient de la manière ordinaire à l'aide d'une lunette et d'une échelle, avait un systéme d'aiguilles parfaitement astatique, de sorte que le magnétisme terrestre n'exerçait aucune influence sur lui. La force directrice nécessaire fut obtenue par la suspension du système d'aiguilles avec le miroir y appartenant à un mince fil d'argent dont la force de torsion donnait au système une direction déterminée. Ce mode de suspension a l'important avantage d'être totalement indépendant des variations de la déclinaison magnétique terrestre. Les déviations sont proportionnelles à l'intensité du courant. Quand un nouveau couple de fils avait été introduit, on attendait de procéder à la première observation, jusqu'à ce que les points de contact fussent arrivés à la température indiquée par le thermomètre y appartenant, sur quoi les observations se suivaient à de courts intervalles. Il était peut-être à craindre, avec cette méthode d'observation, que de la chaleur ne passât des parties les plus chaudes aux parties les plus froides des fils, et que, par suite, les points de contact n'eussent pas exactement la même température que celle indiquée par les thermomètres dont les indications dépendaient aussi en partie de la chaleur de l'air ambiant. Afin de voir si c'était le cas, les fils d'un couple de combinaisons furent réunis avec des fils de la même espèce, de sorte que la distance, de la boîte en bois indiquée ci-dessus,

au bouchon de l'éprouvette fut plus que doublée; mais la déviation resta la même. La possibilité présumée d'erreurs à cet égard, n'existait donc pas. Dans les résultats des expériences donnés ci-dessous, toutes les observations relatives à la même combinaison ont été réunies en un seul groupe, quoiqu'elles n'aient pas été faites à la même fois.

Cuivre-étain.

Expérience 41. N:o 1.

Différence de température aux points de contact.	Déviations du magnétomètre.	Pouvoir conducteur du circuit. (Déviations avec l'inducteur).
8°,7	35,0	166,0
8,6	34,0	166,0
8,4	32,4	Moy. 166,0.
8,4	32,5	
8,4	Moy. 33,48.	
Moyenne 8,5.		

Exp. 42. N:o 2.

7°,9	33,2	167,5
7,7	32,0	167,5
7,6	31,9	Moy. 167,5.
7,5	30,6	
Moyenne 7,68.	Moy. 31,93.	

Si des déviations de ces deux expériences, on calcule ce qu'elles auraient été à une différence de température de 10° et à une conductibilité de circuit = 160, on obtient:

pour la 1ère combinaison: Dév. = 37,96
» » 2de » = 39,72
Moyenne = 38,84.

Cuivre-argent.

Exp. 43. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
9°,0	1,2	166,0
8,4	1,2	167,0
8,3	1,2	167,0
8,1	1,2	Moy. 166,7.
Moyenne 8,45.	Moy. 1,2.	

Exp. 44. N:o 2.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,8	2,2	168,0
8,7	2,2	168,0
8,2	2,1	Moy. 168,0.
8,1	2,1	
Moyenne 8,45.	Moy. 2,15.	

Le calcul de la déviation pour ces deux expériences, donne:

N:o 1: Dév. = 1,36
2: = 2,42
Moy. 1,89.

Cuivre-aluminium.

Exp. 45. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
7°,4	32,0	167,0
7,2	31,0	167,0
7,3	31,5	Moy. 167,0.
7,3	31,0	
Moyenne 7,3.	Moy. 31,38.	

Exp. 46. N:o 2.

8°,1	37,3	168,0
7,9	36,7	168,0
7,9	35,0	Moy. 168,0.
7,8	34,6	
Moyenne 7,93.	Moy. 35,9.	

D'où: N:o 1, Dév. = 41,18
2, = 43,12
Moy. 42,15.

Cadmium-cuivre.

Exp. 47. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
9°,6	10,5	167,0
9,5	10,1	166,5
9,3	10,0	Moy. 166,8.
9,1	9,8	
8,9	9,7	
Moyenne 9,28.	Moy. 10,02.	

Exp. 48. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
10°,4	10,5	166,0.
10,3	10,0	
10,4	10,2	
10,2	10,2	
9,9	10,5	
Moyenne 10,24.	Moy. 10,28.	

Exp. 49. N:o 2.

8°,9	9,0	167,5
8,6	8,2	167,5
8,2	8,3	Moy. 167,5.
8,1	7,5	
Moyenne 8,45.	Moy. 8,25.	

D'où l'on obtient: N:o 1, Dév. = 10,36
= 9,68
N:o 2, = 9,33
Moy. 9,79.

Cuivre-platine.

Exp. 50. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,6	51,0	166,0
8,6	50.5	163,5
8,5	50,5	Moy. 164,8.
8,3	50,0	
Moyenne 8,5.	Moy. 50,5.	

Exp. 51. N:o 2.

7°,8	47,0	168,0
7,4	47,0	168,0
7,3	45,5	Moy. 168,0.
7,2	45,0	
Moyenne 7,53.	Moy. 46,13.	

D'où l'on reçoit: N:o 1, Dév. = 57,68
2, = 59,13
Moy. 58,41.

Cuivre-or.

Exp. 52. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,7	21,5	166,0.
8,4	20,0	
8,0	19,3	
7,9	20,3	
Moyenne 8,25.	Moy. 20,28.	

Exp. 53. N:o 2.

8°,8	22,0	167,0
8,4	21,5	167,0
8,3	20,5	Moy. 167,0.
8,2	21,0	
Moyenne 8,43.	Moy. 21,25.	

D'où l'on obtient: N:o 1, Dév. = 23,69
= 24,15
Moy. 23,92.

Fer-cuivre.

Exp. 54. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
6°,0	88,2	164,5
6,0	84,0	166,0
5,8	84,8	Moy. 165,3.
5,7	82,5	
5,7	Moy. 84,88.	
Moyenne 5,84.		

Exp. 55. N:o 1.

7°,9	119,5	166,0
7,7	117,5	167,0
7,7	117,0	Moy. 166,5
7,4	116,3	
Moyenne 7,68.	Moy. 117,8.	

Exp. 56. N:o 2.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,3	126,4	166,0
8,4	127,0	166,0
8,3	127,8	Moy. 166,0.
8,3	127,0	
Moyenne 8,33.	Moy. 127,05.	

Exp. 57. N:o 2.

7°,8	121,5	165,0
7,6	117,5	166,7
7,5	115,5	166,0
7,4	115,0	Moy. 165,7.
Moyenne 7,58.	Moy. 117,4.	

D'où l'on reçoit: N:o 1, Dév. = 140,7
» = 147,4
N:o 2, = 147,0
» = 149,6
Moy. 146,18.

Cuivre-plomb.

Exp. 58. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
5°,7	17,0	167,0
5,8	17,0	167,0
5,8	17,0	Moy. 167,0.
5,9	17,0	
Moyenne 5,8.	Moy. 17,0.	

Exp. 59. N:o 1.

9°,0	24,5	166,5
8,8	24,0	168,0
8,5	23,0	Moy. 167,3.
8,4	23,8	
Moyenne 8,68.	Moy. 23,83.	

Exp. 60. N:o 2.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,4	26,1	166,5
8,0	24,8	165,5
7,9	24,5	Moy. 166,0.
7,7	23,5	
Moyenne 8,0.	Moy. 24,73.	

Exp. 61. N:o 2.

6°,7	17,0	166,0
6,5	17,0	167,0
6,4	16,9	Moy. 166,5.
6,2	16,0	
Moyenne 6,45.	Moy. 16,73.	

D'où l'on obtient: N:o 1, Dév. = 28,08 } 27,17.
» = 26,26 }
N:o 2, = 29,79 } 27,36.
» = 24,93 }
Moy. 27,27.

Cuivre-bismuth.

Exp. 62. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
8°,3	297,0	64,5
8,1	288,8	64,0
7,9	282,5	64,5
7,7	276,0	64,5
Moyenne 8,0.	Moy. 286,08.	Moy. 64,4.

Exp. 63. N:o 1.

7°,9	285,0	64,5
7,9	275,0	63,0
7,7	268,0	65,0
7,5	258,7	Moy. 64,2.
Moyenne 7,75.	Moy. 271,7.	

Exp. 64. N:o 2.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
9°,1	290,0	64,5
8,8	286,0	65,5
8,7	282,0	64,5
8,4	276,0	66,5
Moyenne 8,75.	Moy. 283,5.	Moy. 65,3.

Exp. 65. N:o 2.

6°,8	216,3	65,3.
6,6	217,0	
6,8	215,0	
6,8	216,0	
Moyenne 6,75.	Moy. 216,08.	

D'où l'on reçoit: N:o 1, Dév. = 888,4 } 881,05.
» = 873,7 }
N:o 2, = 793,9 } 789,15.
» = 784,4 }
Moy. 835,10.

La grande différence thermoélectrique entre les deux combinaisons bismuth-cuivre est un fait remarquable. La cause en est, sans nul doute, la nature cristalline du bismuth. C'est une chose connue que la force thermoélectrique du bismuth et de l'antimoine varie avec le plan de cristallisation. Les cristaux qui entrent au point de jonction en contact avec le cuivre, peuvent présenter une position différente dans les deux combinaisons.

Zinc-argent.

Exp. 66. N:o 1.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
10°,0	3,2	165,5
9,9	3,0	165,5
9,7	3,0	Moy. 165,5.
9,5	3,0	
Moyenne 9,78.	Moy. 3,05.	

Exp. 67. N:o 2.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
7°,6	2,0	168,0
7,4	1,8	168,7
7,2	1,5	168,2
7,1	1,7	Moy. 168,3.
Moyenne 7,33.	Moy. 1,75.	

D'où l'on obtient: N:o 1, Dév. = 3,02
N:o 2, = 2,27
Moy. 2,65.

Platine-palladium.

Exp. 68.

Diff. de temp.	Déviations.	Pouv. conduct.
7°,3	41,8	166,0
7,3	43,0	166,0
7,1	42,6	Moy. 166,0.
7,3	43,0	
Moyenne 7,25.	Moy. 42,6.	

D'où l'on reçoit: Dév. = 56,63.

Dans chaque combinaison, le courant thermoélectrique passait, par le point de contact le plus chaud, du second au premier métal de la combinaison, par conséquent, du cuivre au fer, du bismuth au cuivre, etc. On reçoit de la sorte, pour les combinaisons métalliques explorées, la série thermoélectrique suivante, dans laquelle les chiffres désignent la force thermoélectrique naissant du contact avec le cuivre.

+ Fer	146,18.
Cadmium	9,79.
Zinc	0,76.
Cuivre	0,00.
Argent	1,89.
Or	23,92.
Plomb	27,27.
Étain	38,84.
Aluminium	42,15.
Platine	58,41.
Palladium	115,04.
— Bismuth	835,10.

Les métaux gardent par conséquent le même ordre dans la série électromotrice comme dans la série thermoélectrique.

§ 6.

Si l'on compare la série électromotrice telle qu'elle a été déterminée dans les pages qui précèdent, avec la série de tension électrique telle qu'elle a été donnée par VOLTA, PFAFF, PÉCLET et d'autres, il est impossible de trouver la moindre concordance entre elles. Ainsi, p. ex., d'après la série de tension de VOLTA, le zinc est positif par rapport au fer, tandis que c'est l'opposé, suivant la série ci-dessus; d'après la série de tension, le bismuth est positif par rapport au platine, tandis que dans la série précitée, le bismuth se trouve bien au-dessous du platine dans la direction négative; d'après la série de tension, le plomb est beaucoup plus positif que le cuivre, tandis que le contraire a lieu dans la série déterminée par moi, etc. La cause de ce manque de concordance n'est toutefois désormais pas difficile à découvrir. La pile à gaz de GROVE et la polarisation galvanique sont des preuves que les gaz sont électromoteurs dans leur contact avec des corps solides. J'ai cru avoir démontré dans un travail précédent [1]) que la polarisation galvanique produit une véritable force de contact électromotrice, par le contact des gaz précipités sur les surfaces polaires. Le courant de polarisation produit ne peut être regardé comme provenant de l'activité chimique dans le vase de polarisation, mais il a sa vraie cause dans le recouvrement des plaques polaires par les gaz précipités. La cause de la différence entre les deux séries résulte donc du fait que les gaz sont électromoteurs dans leur contact avec les corps solides. Les expériences sur lesquelles se base l'établissement de la série de tension, se firent à l'air libre. Si donc on recherche à l'aide de l'électroscope l'état électrique d'un disque composé, p. ex., de cuivre et de zinc, l'on a non-seulement le contact mutuel des deux métaux, mais encore le contact de ces métaux et de l'air ambiant. Comme les corps solides possèdent la propriété de condenser plus ou moins les gaz et de les retenir à leur surface, on obtient en général le même résultat si l'expérience a lieu dans un espace à air raréfié ou dans le vide, vu que ce procédé n'éloigne pas entièrement le gaz de la surface du corps solide. On a donc dans l'expérience à prendre en considération trois contacts électromoteurs. La déviation donnée par l'électroscope est une mesure de la résultante de ces trois forces. La déviation n'est donc pas une suite du contact métallique exclusivement, mais de tous les trois combinés, et l'on ne doit pas s'étonner de ce que les deux séries ne concordent pas entre elles. Ce n'est pas un fait nouveau que les gaz condensés à la surface des métaux exercent une certaine influence sur les expériences électroscopiques. Ainsi que je l'ai signalé plus haut, ce fait a été présenté comme une objection à la justesse de la théorie du contact. Mais la grandeur de l'influence des gaz n'est devenue pleinement évidente que du moment où a été établie la véritable série électromotique, telle qu'elle ressort du contact métallique seul.

En se fondant sur ce qui précède, on est pleinement autorisé à formuler les thèses suivantes:

1:o. *Telle qu'elle a été établie par des expériences électroscopiques, la série de tension électrique pour les métaux ne présente pas de relation immédiate avec les forces électromo-*

[1]) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. för 1867, pag. 95. Pogg. Ann., T. 131, p. 586.

trices au contact des métaux; donc il est impossible de déterminer d'après cette série la grandeur ou la nature de ces forces.

La proposition suivante est une conséquence immédiate de ce qui précède:

2:o. *L'ordre respectif entre les métaux est parfaitement identique dans la série électromotrice et dans la série thermoélectrique.*

L'identité entre les deux séries indique une liaison intime entre les forces électromotrices et les forces thermoélectriques. Les forces de contact électromotrices transforment la chaleur en électricité. Au point de zéro absolu pour la chaleur, supposé que ce point existe effectivement, ces forces seraient dans l'impossibilité de produire un mouvement électrique. Dans cette circonstance on arrive de soi-même à la supposition que le pouvoir de ces forces de provoquer un mouvement électrique, dépend de la quantité de chaleur présente, ou qu'il est, en d'autres termes, une fonction de la température. Le Roux a effectivement constaté ce fait par la voie expérimentale. Il trouva que la quantité de chaleur absorbée ou produite quand un courant galvanique circule par le point de contact entre le bismuth et le cuivre, est plus grande à une température de + 100 degrés que lorsque l'expérience a lieu à la température ordinaire de l'air. La force électromotrice résultant du contact entre le bismuth et le cuivre est donc plus grande dans la première de ces températures que dans la dernière. Supposons plusieurs métaux *A*, *B*, *C*, etc., soudés l'un à l'autre en un anneau: la somme des forces électromotrices sera égale à zéro, quand la température est la même à tous les points de soudure; si, par contre, la température est augmentée à l'un de ces points, il en résulte un courant thermoélectrique. Cela vient de ce que la force électromotrice a été modifiée par l'augmentation de la température. Les courants thermoélectriques constituent donc une mesure de la modification subie par la force électromotrice quand la température s'élève ou s'abaisse.

Il se montra, dans les expériences thermoélectriques relatées ci-dessus, qu'au point plus chaud de contact le courant thermoélectrique suivait toujours la même direction que le courant produit par la force électromotrice de ce point de contact. Cette force était, par conséquent, plus intense au point plus chaud qu'au point plus froid du contact, ou, en d'autres termes, la force électromotrice de contact augmentait avec la température. Ces expériences eurent lieu entre des limites de température d'environ + 10 et + 20 degrés. Dans les expériences exécutées pour rechercher la modification de la température au point de contact dans le passage d'un courant, la température des fils ne dépassa pas + 30 degrés, et fut beaucoup plus basse pour la plupart des cas. On est donc autorisé à formuler la proposition suivante:

3:o. *La force de contact électromotrice pour les 11 combinaisons métalliques explorées augmentait avec la température quand les expériences avaient lieu à une temperature ne dépassant pas + 30 degrés.*

Le fait que cette proposition ne peut pas s'appliquer à une température quelconque, résulte des recherches sur les phénomènes thermoélectriques exécutées à des températures supérieures par plusieurs savants. On sait, par suite de ces recherches,

que le courant thermoélectrique peut diminuer avec l'augmentation de la différence de température aux points de contact.

Il résulte des chiffres donnés pour les deux séries, électromotrice et thermoélectrique, que le courant thermoélectrique est plus grand pour les combinaisons métalliques douees d'une force électromotrice plus grande que pour celles possédant une force électromotrice inférieure. On obtient le rapport exact entre les forces électromotrices et les courants thermoélectriques correspondants, par la division des chiffres de l'une des séries avec les chiffres correspondants de l'autre. Le tableau qui suit donne les quotients obtenus en divisant les chiffres désignant la grandeur des forces électromotrices par ceux représentant la grandeur des courants thermoélectriques correspondants:

Fer-cuivre	1,12.
Cadmium-cuivre	1,42.
Zinc-cuivre	2,24.
Cuivre-argent	1,47.
» -or	1,62.
» -plomb	1,23.
» -étain	1,57.
» -aluminium	1,37.
» -platine	1,30.
» -palladium	1,20.
» -bismuth	1,07.

On se serait attendu, en se fondant sur la théorie, à ce que ces quotients fussent d'égale grandeur, ou, ce qui revient au même, à ce que les forces électromotrices et les forces thermoélectriques fussent proportionnelles entre elles; mais c'est bien loin d'être le cas. A la règle, les quotients diminuent à mesure que les forces électromotrices augmentent. Il est certain, selon moi, que cet écart de la théorie ne peut dépendre d'erreurs possibles d'observation. Sans doute, ces erreurs peuvent être assez grandes dans la détermination des forces électromotrices, circonstance qui n'a rien de bien étonnant, les différences de température à mesurer étant si minimes. Pour la combinaison zinc-cuivre, p. ex., la différence ne s'élève pas à un millième de degré, pour celle cadmium-cuivre, à un et demi centième à peine, et pour cuivre-bismuth, celle de toutes les combinaisons possédant la plus grande force électromotrice, à 1,5 degrés. Mais les erreurs d'observation ne sont toutefois en aucun cas assez grandes pour fournir l'explication des variations considérables dans les quotients donnés ci-dessus. Comparons, p. ex., entre elles les combinaisons cuivre-or et fer-cuivre. Une série composée d'observations faites avec trois intensités différentes de courant donna presque sans varier le chiffre 14,5 pour la force électromotrice de la première combinaison. Une autre série, dans laquelle les observations se suivirent à 15 minutes d'intervalle, donna 15,02. La moyenne 14,76 ne peut être singulièrement fautive. La force électromotrice de la combinaison fer-cuivre a été déterminée de la même manière au moyen de plusieurs séries, lesquelles fournissent une moyenne 130,99, où l'erreur probable ne peut être bien grande. Ces deux mêmes combinaisons avaient aussi été explorées avec

l'emploi de deux cylindres de cuivre dont la surface extérieure n'était pas argentée, et j'obtins 12,56 pour cuivre-or, et 115,73 pour fer-cuivre. Le rapport entre les deux premiers nombres ne diffère pas singulièrement de la proportion entre les deux derniers. Il en est de même de la plupart des autres combinaisons. Les seules qui puissent trahir une incertitude plus grande, sont les combinaisons zinc-cuivre et cuivre-argent, dans lesquelles les différences de température sont très-insignifiantes. On peut donc formuler la proposition suivante:

4:o. *Les forces thermoélectriques qui naissent, à une variation donnée de température chez des combinaisons métalliques différentes, ne sont pas proportionnelles aux forces électromotrices de ces mêmes combinaisons métalliques.*

Par l'application du deuxième principe fondamental de la théorie mécanique de la chaleur CLAUSIUS a démontré que l'augmentation subie par la force électromotrice quand la température s'élève au point de contact, doit être proportionnelle tant à l'augmentation de température qu'à la force électromotrice elle-même. Si l'on rend la fonction de CARNOT égale à $A\ (a+t)$, où A est l'équivalent de la chaleur pour l'unité du travail; t, la température en degrés de Celsius et a le chiffre 273, il suit de cette déduction que $E=e\ (a+t)$, où E est la force électromotrice à la température t, et e une constante dépendant exclusivement de la nature des métaux formant le contact. Il suivrait de là que tous les quotients donnés ci-dessus devraient être d'égale grandeur, ce que toutefois l'expérience a montré ne pas être le cas. Un résultat de la théorie est aussi que les courants thermoélectriques seraient, quelle que fût la température, proportionnels à la différence de température entre les points de contact, ce qui, comme on le sait, ne s'accorde pas non plus avec les résultats pratiques. Or, la cause en peut bien être, comme l'a admis CLAUSIUS, que dans les hautes températures les métaux subissent une modification moléculaire dont l'effet thermoélectrique ne peut être pris en considération dans le calcul. Il est infiniment plus difficile d'expliquer pourquoi les quotients susdits ne sont pas identiques, comme l'exige la théorie. Ici l'on n'était en présence ni de températures élevées, ni de modifications moléculaires sensibles chez les métaux. Je ne puis négliger d'appeler l'attention sur un résultat obtenu par moi il y a quelques années lors de recherches sur les phénomènes calorifiques naissant du changement de volume des corps solides*). Si l'on tend un fil de métal, il se refroidit; et si on le laisse ensuite se contracter lentement, sans que les particules entrent en oscillation, il s'échauffe d'une quantité égale au refroidissement opéré par la tension. THOMSON a calculé ces variations de température au moyen du deuxième principe fondamental de la théorie mécanique de la chaleur. Or, si l'on compare le résultat des expériences avec le calcul théorique, on trouve qu'ils ne concordent pas entre eux. Comme on le sait, l'équivalent mécanique de la chaleur entre dans la formule de THOMSON, et il est nécessaire de donner à cet équivalent la valeur de 683 kilogrammètres pour faire concorder le résultat des expériences avec la théorie. L'accord entre les séries d'expériences montre que ce chiffre ne peut être erroné qu'à quelques pour cent près; et ce fait est aussi constaté par la circonstance que si l'on

*) Öfversigt af Vet.-Akad. Förhandl. för 1865, p. 95. Pogg. Ann., T. 126, p. 589. Annales de ch. et de phys., série 4, T. 8, p. 257.

laisse le fil tendu se contracter subitement et sans exécuter de travail mécanique extérieur, la quantité de chaleur qui en résulte, calculée à l'aide du chiffre 683 déjà trouvé, donne une valeur correcte de l'équivalent mécanique de la chaleur, savoir 434 kilogrammètres. On a essayé d'expliquer ce manque de concordance entre la théorie et mes expériences, en ce que la formule présuppose que le corps doit subir sous l'influence de la chaleur une dilatation égale dans toutes les directions, ce qui n'est peut-être pas le cas de fils tendus comme ceux employés dans mes expériences *). Mais dans un travail récent **) M. DAHLANDER a démontré l'invalidité de cette explication. Comme l'on n'a pas le droit de rejeter un fait parce qu'il est en opposition avec ceux que l'on connaît déjà, je termine en formulant la proposition suivante comme un résultat ultérieur de mes expériences.

5:o. *Si, à l'aide du deuxième principe fondamental de la théorie mécanique de la chaleur, on calcule les modifications que subissent les forces de contact électromotrices par suite de l'augmentation de la température, on obtient des résultats qui ne concordent pas avec l'expérience.*

*) PAUL DE SAINT-ROBERT. Atti della Reale Accad. delle scienze di Torino, Janv. 1868. Ann. de ch. et de phys., 4:ème Série, T. 14.

**) Öfversigt af Vet.-Akad. Förhandl. för 1871.

Fig. 2.

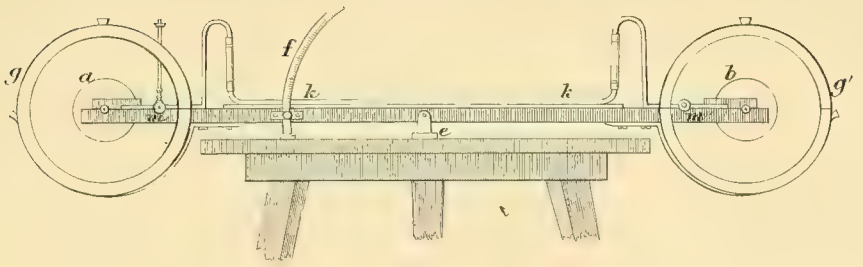
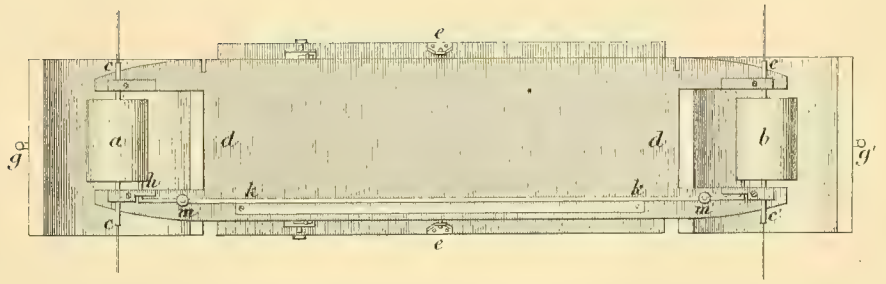


Fig. 1.



KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 9. N:o 15.

OM ELEKTRICITETEN SOM KOSMISK KRAFT.

II.

AF

K. A. HOLMGREN.

TILL KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIEN INLEMNAD DEN 15 DECEMBER 1870.

STOCKHOLM 1871.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

II.

Om equationen $U = aH + b$.

1. I föregående uppsats [1]) visades att de elektriska laddningar (U), som en sferisk konduktor erhåller, om han på olika afstånd (H) från jordytan, förmedelst en fin tråd, sättes i elektriskt ledande förbindelse med henne, kan uttryckas med formeln $U = aH + b$, i hvilken a och b äro af H oberoende konstanter.

Tydligen bör elektricitetsmängden U äfven bero af radien (r) till den sfer, hvarmed hon upphemtas. Den teoretiska härledning, som med afseende på meranämnda storhet i föregående uppsats försöktes, gifver vid handen, att U bör vara proportionel med r, vare sig att det verksamma elektriska agenset är spridt i luften — equationerna (10) och (11) — eller utbredt öfver sjelfva jordytan.

Då det emellertid ur flere synpunkter är af vigt att, så fullständigt som möjligt, känna huru de elektricitetsmängder, som med en sferisk konduktor på nämnda sätt uppsamlas, bero af sina hufvudsakliga bestämningar, sökte jag under sista sommarferierna gifva equationen $U = aH + b$ en sorgfälligare behandling. Nya försök anställdes, efter åtskilliga förbättringar i metoden, vid Åsen [2]) på samma ställe som förra året. Endast den olikhet egde härvid rum att byggnaden, i hvilken observationerna skedde, nu var försedd med sluttande tak, hvars ås nådde 60 Centim. högre än det förra taket.

2. De i stycket N:o 35 upptagna försöken voro — såsom der angifves — utförda utan nödig förberedelse och i öfrigt under ogynnsamma omständigheter.

En olägenhet bestod deri att hvar och en af de sferer, hvilkas laddningar skulle jemföras, var fästad vid sin särskilta isolator. Om nu den enes isolator var sämre än den andres, måste förhållandet mellan deras laddningar blifva oriktigt angifvet af elektrometern. Denna olägenhet förebygdes i de nya försöken på följande sätt. Alla sferer, som skulle användas, försågos med skrufmuttrar, gjorda af små messingsrör och så fastlödda, att hela muttern kom at ligga inom sferens yta. Alla muttrarna passade till en och samma skruf, som likaledes var gjord af ett messingsrör. I detta sednare rör infogades en kort, med tunnt gummilacca-lager öfverdragen, ebonitstaf, som i sin ordning inborrades i ene änden af en tjockare, meterslång staf af samma ämne. Genom denna inrättning kunde således samtlige sfererne, den ene efter den andre, lätt fästas vid en och samme isolator; och, då den metallskruf, hvarmed detta skedde, helt och

[1]) Kongl. Vet. Akad:s Handl. Bd. 8. N:o 10.

[2]) Enligt Topografiska Corpsens karta (1860) är detta landtställe beläget ungefär 58° 39′ Br. och 32° 36′ östl. Längd från Ferro.

hållet infördes i muttern, vanställdes ej heller konduktorns sferiska form af något ledande utsprång.

I de nya försöken begagnades ej större höjd än en meter öfver öppningen på takåsen. Detta skedde dels för att utan större fel kunna anse elektrometerns laddningar vara proportionela med utslagen, dels emedan elektrometern, ehuru väsendtligen förbättrad, hade visat sig alltför hastigt göra märkbara elektricitetsförluster, när han i mindre gynnsam väderlek var starkare laddad. Deremot ansåg jag det vara ändamålsenligt att taga något större afstånd än förut mellan sferens olika höjdställningar, på det att de motsvarande utslagen skulle bestämdare skilja sig från hvarandra. Af dessa skäl stanna försöksserierna med observationer för tre höjder.

För att åstadkomma en noggrannare uppskattning af utslagen ställdes afläsningsskalan nu på större afstånd — 60 centimer — från elektrometerns spegel.

En annan — och tillika kanske den svåraste — olägenheten var att elektrometern alltför ofullständigt mottog observations-sferens laddningar, när dessa voro större. Den elektricitetsmängd, som den störste sferen efter beröring med elektrometern hade qvar, kunde någon gång uppgå ända till en femtedel af hela den ursprungliga laddningen. Tyvärr egde jag ej på landet medel att undanrödja denna olägenhet [1]), utan måste jag inskränka mig till att söka minska hennes inflytande på bestämningarna [2]). Detta ansåg jag kunna ske genom successiv urladdning på följande sätt. Den sfer, hvars laddning skulle bestämmas, sattes i beröring med elektrometern, utslaget aflästes och elektrometern urladdades; derpå berördes elektrometern ånyo med sferen och det dervid uppkommande mindre utslaget aflästes, o. s. v. De så uppkomna utslagens summa ansågs beteckna sferens hela ursprungliga laddning. Ungefär 70 skaldelars utslag vid första afläsningen visade sig beteckna den gräns, ofvan hvilken en tredje urladdning var behöflig. Men att i de fall, der utslagen öfverskredo denna gräns, likväl använda tre urladdningar, måste anses vanskligt på grund af det fel, som vidlåder alla elektrometriska inrättningar, nemligen att de ej behålla sitt elektriska tillstånd oförändradt. Det åtgick naturligtvis en viss tid för afläsning och elektrometerns derpå följande urladdning. Härunder förändrades tvifvelsutan den elektricitetsmängd, som genom en följande afläsning borde bestämmas. Fördenskull inskränkte jag mig alltid till två afläsningar. För att likväl i någon mån söka i räkningen upptaga den från direkt afläsning uteslutna elektricitetsmängden, lade jag till summan af de utslag, som öfverstego ofvannämnda gräns, tredje proportionalen till första och andra afläsningens tal. Några direkta försök visade ock att detta uppskattningssätt var antagligt.

Luftströmmar i elektrometern äro vid alla noggrannare bestämningar mycket besvärliga. Deras närvaro, åtminstone då de äro starkare, gifver sig tillkänna genom nålens ryckvisa rörelse fram och åter omkring oregelbundet vexlande jemnvigtslägen. Denna olägenhet var svår att undgå i ett skjul, genom hvars springor solstrålarne än

---

[1]) T. ex. genom att med elektrometern förena en ihålig konduktor med så stor öppning, att observationssferen i henne kunde helt och hållet införas.

[2]) Att låta bestämningarna bero vid uppmätning af blott den första urladdningen till elektrometern, var så mycket mindre tillåtligt som sfererne ej voro lika stora; hvadan formen på den konduktor, öfver hvilken elektriciteten utbredde sig, när sferen låg an mot elektrometern, vexlade från sfer till sfer.

här än der inträngde. Jag antecknade ej de observationer, vid hvilka närvaron af luftströmmar var påtaglig.

Slutligen har jag noggrannare bestämt de använde sferernes radier. Dervid visade sig att olika tvärlinier för en och samme konduktor kunde skilja sig från hvarandra på en hel millimeter. I det följande angifna värden äro härledda ur medeltalet af hvarje konduktors största och minsta tvärlinea.

Det bör måhända vara sagdt — hvad som eljest i sig sjelf är klart — att, nemligen, undersökningar af förevarande slag, hvilka för hvarje serie fordra en tid af åtminstone en eller två timmar, förutsätta att de meteorologiska förhållanden, som kunna verka störande på observationerna, för att icke nämna den s. k. atmosferiska elektriciteten sjelf, förblifva oförändrade under hela observationstiden. På luftens fuktighetstillstånd har jag alltid fästat afseende vid valet af observationsstunder. Af några andra atmosferiska förhållanden — med undantag naturligtvis af åskväder — har jag ej ännu kunnat spåra någon inverkan på observationernas lagbundenhet.

3. I sammanhang med den teoretiska härledningen af equationen $U = aH + b$ berördes i slutet af förra uppsatsen frågan om det sätt, hvarpå r borde ingå i a och b. Genom ett förbiseende blef likväl en equation (13 b) felaktig; och deraf förleddes jag att gifva för stor öfvervigt åt vissa observationer i de försöksserier, som i stycket N:o 35 upptagas. Härledningen af equationen (12) i stycket N:o 34 fordrar nemligen, att den storhet, som under beteckningen γ der infördes, icke är konstant utan i sjelfva verket omvändt proportionel mot den begagnade sferens radie. Deraf följer att equationen (13 b) rätteligen bör vara $\beta = \frac{b}{r}$. Detta framgår af sambandet mellan storheterna h och H.

Jag tillåter mig att här något annorlunda formulera härledningen af den equation, som denne uppsats afhandlar.

Mina observationer gifva [1]), att de elektriska företeelserna, redan på obetydlig höjd ofvan jordytans ojemnheter, äro sådana, som de skulle vara, om de härrörde från ett, öfver en stor sferisk yta jemnt fördeladt, elektriskt agens. Om man fördenskull utgår från det antagandet, att det är jordytans elektricitet, från hvilken företeelserna leda sitt ursprung, bör man i beräkningen kunna ersätta jorden i hennes faktiskt gifna skick med en stor sfer af radien R, öfver hvars yta jordens mängd Q af negativ elektricitet är jemnt fördelad. Elektriska tätheten hos denne fingerade sfer blifver då $T = \frac{Q}{4\pi R^2}$. Låt nu medelpunkten till en i jemförelse med jorden oändligt liten sferisk konduktor med radien r befinna sig på afståndet h utanför nyssnämnda sfers yta och låt de båda sfererne vara förbundne medelst en mycket fin metalltråd. Afståndet mellan deras medelpunkter är då $R + h$. Med dessa antaganden härledes på det sätt, som i föregående uppsats angifves, uttrycket

$$U = 4\pi T r h \quad \text{(I)}$$

i hvilket U betecknar den elektricitetsmängd, som den mindre sferen upptager från den oändligt större.

[1]) Jfr föregående uppsats, styckena N:o 17 och N:o 21 samt N:is 25—27.

För att göra denna formel användbar till beräkning af anstälda försök öfver ledande sferers laddningar vid olika höjder, måste någon derefter lämpad bestämning af h göras. Man kan då sätta $h = H + \gamma$, om H betecknar den höjd, på hvilken den i försöken begagnade sferens medelpunkt befann sig öfver observationslokalens högste punkt, d. v. s. i mina försök öfver observationsbyggnadens taköppning. På grund häraf erhålles

$$U = 4\pi Tr\,(H + \gamma) \quad \text{(II)}.$$

Skall detta uttryck sammanfalla med $U = aH + b$, måste

$$a = \alpha \,.\, r \quad \text{eller} \quad \alpha = \frac{a}{r}$$

$$b = \beta \,.\, r \quad \text{eller} \quad \beta = \frac{b}{r}.$$

4. Af samtliga observationerna i tabellerne XXIX—XXXI erhållas enligt dessa formler, när de nedanför angifna noggrannare värdena på observationssferernes radier införas,

$$\beta_2 = 0{,}2802; \quad \beta_4 = 0{,}2709; \quad \beta_5 = 0{,}3512.$$

Påtagligen öfverensstämma dessa, ur samtliga försöken härledda, värden bättre med formeln $b = \beta r$ än med $b = \beta r^2$. Att det omvända kan ega rum vid sammanställning af några särskilta observationer, hvilka noggrannt satisfiera equationen $U = aH + b$, torde böra förklaras på grund deraf, att försöken i tabellerne XXIX—XXXI icke ega den noggrannhet, som bestämningen af α och β i tabellen XXXIV förutsätter.

5. I efterföljande redogörelse för sista sommarens försök betyda u', u'', v', v'' de aflästa elektrometerutslagen;

U är enligt formeln (II) härledt ur $U = r(\alpha H + \beta)$ ..... (III).

Δ betecknar skilnaden mellan detta beräknade U och aritmetiska mediet ("Med." i tabellerne) af de direkta observationerna.

Försök anstäldes med fyra sferer. Deras radier, bestämda i Centimeter på ofvan angifna sätt, äro

$$r_5 = 5{,}075 \qquad r_4 = 4{,}0875$$

$$r_2 = 2{,}59375 \qquad r_1 = 2{,}08125.$$

Samtliga försöken utgöras af två serier.

Den första seriens resultater innehållas i tabellen I. I afsigt att utan alltför lång tidsutdrägt lägga all möjlig vigt på bestämningen af hvarje i räkningen ingående U, inskränkte jag mig till att i denna serie begagna blott två sferer, nemligen den med radierne r_5 och r_2, hvilkas förhållande är 1,95783. Först gjordes en dubbelserie — med till- och aftagande höjder — för hvardera sferen, hvarvid laddningarna meddelades elektrometerskifvans ena halfva; sedan en dylik dubbelserie för båda sfererne med urladdning till skifvans andra halfva. Elektrometervisaren slog således i ena dubbelserien (u', u'') åt ena hållet om skalans nollpunkt, i den andra (v', v'') åt det motsatta. De tre höjderne voro i dessa försök:

$$H_1 = 43 \text{ Centim.}; \quad H_2 = 71 \text{ och } H_3 = 99.$$

För att tydligare visa, huru observationerna passa in på den teoretiskt härledda formeln, särskilt med afseende på r, upptagas i en kolumn (kr) alla värden på U

beräknade ur $U = kr$. I detta uttryck bör, enligt formeln (III) eller $\frac{U}{r} = \alpha H + \beta$, storheten k för ett och samma H hafva samma värde för alla r; men deremot olika värden för de tre höjderne H_1, H_2, H_3. Dessa konstanter äro i första serien:

$$k_1 = 5{,}91344; \quad k_2 = 7{,}80781; \quad k_3 = 10{,}11326.$$

Då det — som tabellen visar — ej kunde uppstå något tvifvel om, att formeln och försöken i denne del öfverensstämde, begagnade jag de funna värdena på k eller $\frac{U}{r}$ till att ur formeln $k = \alpha H + \beta$ bestämma α och β, samt verkställde sedan multiplikationen $r(\alpha H + \beta)$. Häraf uppstår, om Centimetern tages till enhet för H, formeln $U = r(0{,}074997 \,.\, H + 2{,}620005)$, hvilken återgifver observationerna med den noggrannhet, som närstående sammanfattning af hela detta försök utvisar.

Tab. I.

$r_5 = 5{,}075$ *Cm.*								
H	*u'*	*u''*	*v'*	*v''*	*Med.*	*kr*	*U*	*Δ*
43	35	36	26	24	30,25	30,01	29,66	+ 0,59
71	46	48,5	32	31	39,37	39,63	40,32	— 0,95
99	56,5	63,5 [1]	41	40 [2]	51,00	51,32	50,98	+ 0,02
$r_2 = 2{,}59375$ *Cm.*								
H	*u'*	*u''*	*v'*	*v''*	*Med.*	*kr*	*U*	*Δ*
43	16,5	16	13,5	13,5	14,87	15,34	15,16	— 0,29
71	22,5	22	18	20,5	20,75	20,25	20,61	+ 0,14
99	26,5	27,5 [3]	24	27,5	26,87	26,23	26,05	+ 0,82

[1]) $u'' = 62$
[2]) $v'' = 43$ } är resultatet af ett tredje försök.
[3]) $u'' = 30$

Formeln $U = r(\alpha H + \beta)$ återgifver således observationerna i denna serie med synnerlig noggrannhet.

Den andra serien utfördes i afsigt att med flere sferer ytterligare pröfva det resultat, som genom den förra blifvit vunnet. Likväl ansåg jag det ej vara ändamålsenligt att vid denna egna samma omsorg som vid den förra åt bestämningen af de medier som skulle ingå i räkningen. Det skulle hafva fordrat en, måhända skadlig tidsutdrägt, att här hafva tagit lika många observationer som i den förra för hvarje höjdställning. Jag begagnade derför blott den ena halfvan af elektrometerskifvan. Elektrometern råkade ock att i dessa försök blifva mera känslig än tjenligt var, så att utslagsvinklarne för de största laddningarna möjligen hafva haft ett relativt större värde än för de mindre. Med elektrometern förband jag en isolerad 5 Centimers kula,

i förhoppning att observationssferernes laddningar derigenom skulle fullständigare upptagas af elektrometern, äfvensom i afsigt att minska utslagens storlek. Det sednare var nödvändigt, men i förra afseendet var vinsten ringa genom denna anordning, som gjorde försökens noggrannhet beroende af ännu en isolators beskaffenhet. Oaktadt allt detta är — som följande tabell visar — öfverensstämmelsen mellan observationerna och formeln omisskänlig.

Höjderna räknas äfven här i centimer; de beräknade värdena på k äro: $k_1 = 15{,}4802$; $k_2 = 22{,}6370$; $k_3 = 29{,}7970$.

Tab. II.

$$U = r(0{,}21692\,H + 8{,}32124).$$

$r_5 = 5{,}075$ *Cm.*						
H	*u'*	*u''*	*Med.*	*k . r*	*U*	*Δ*
33	69,6	87,3	78,45	78,56	78,56	— 0,11
66	117,4	106,8	112,10	114,88	114,89	— 2,79
99	139,2	157,8	148,50	151,22	151,22	— 2,72
$r_4 = 4{,}0875$ *Cm.*						
H	*u'*	*u''*	*Med.*	*k . r*	*U*	*Δ*
33	63,0	61,7	62,35	63,28	63,27	— 0,92
66	95,7	93,2	94,45	92,53	92,53	+ 1,92
99	124,6	125,0	124,80	121,80	121,79	+ 3,01
$r_2 = 2{,}59375$ *Cm.*						
H	*u'*	*u''*	*Med.*	*k . r*	*U*	*Δ*
33	42,0	42,0	42,00	40,15	40,15	+ 1,85
66	61,0	59,0	60,00	58,72	58,72	+ 1,28
99	78,0	77,0	77,50	77,29	77,28	+ 0,22
$r_1 = 2{,}08125$ *Cm.*						
H	*u'*	*u''*	*Med.*	*k . r*	*U*	*Δ*
33	31,0	33,0	32,00	32,20	32,20	— 0,20
66	49,0	48,0	48,50	47,09	47,09	+ 1,41
99	61,0	64,0	62,50	61,99	61,98	+ 0,52

En större öfverensstämmelse mellan observationer, som borde vara identiska, än den som föregående Tab. I anger, har det hittills icke lyckats mig att åstadkomma. Jag säger afsigtligen "åstadkomma", ty äfven sista sommarens iakttagelser hafva styrkt mig i den åsigt, på grund af hvilken olikheterna mellan nyssberörda storheter i mina försök icke skulle härröra från några täta vexlingar i den elektriska kraften sjelf, utan i stället bero af ännu befintliga instrumentalfel. Ännu är ingen tillförlitlig metod funnen att hålla räkning på alla de förvillande inflytelser, som bero deraf, att hvarje ämne är mottagligt för elektrisk inverkan: en gång går elektricitet förlorad för mätningen, en annan adderar sig efterverkan af en föregående laddning till den efterföljande, o. s. v. En jemförelse mellan Tab. I och Tab. II visar, huru en skenbar vexling i den elektriska kraftens styrka kan hafva sin upprinnelse uti instrumentalfel. Såsom jag angifvit, var instrumentet mindre pålitligt vid sednare serien än vid den förra. Deraf bära ock serierna spår: högst sannolikt är t. ex. den vid sednare serien — som ofvan nämndt är — tillsatte isolatorn skulden till att för r_5 observationerna u'_1, u''_2 och u'_3 blifvit för små. I den sednare serien går ock största skilnaden mellan två observationer, som borde vara identiska, upp ända till 23 procent af deras aritmetiska medium, i den förra deremot högst till 12 procent; och till och med detta blott i ett par fall. Emellertid äro således mina försök långt ifrån felfria. Det oaktadt och fastän jag tillåtit mig att taga aritmetiska mediet af så olikstora qvantiteter, som u' och u'' i den sednare serien ofta äro, torde det dock icke kunna misskännas, att försöken i sin helhet ådagalägga tillvaron af den lag, som innehålles i uttrycket $U = r(\alpha H + \beta)$.

Åtminstone för de ringa höjder, som mina försök omfatta, och ofvan observationsställets närmaste ojemnheter belägna punkter torde det således vara bevisadt, att

> *en sferisk konduktor, som medelst en fin tråd sättes i elektriskt ledande förbindelse med jorden på olika höjder öfver hennes yta, upptager en elektricitetsmängd, som är direkt proportionel* 1:o *med sferens radie* och 2:o *med sferens höjd öfver en viss punkt.*

Genom det första momentet bekräftas således med direkta försök ett förhållande, som teorien angifver, vare sig att det elektriska agenset tänkes förlagdt till jordytan eller atmosferen. Att en sådan öfverensstämmelse mellan teori och försök på detta område blifvit uppvisad torde icke sakna sitt intresse. Deraf ådagalägges — måhända för första gången — att teoretiskt härledda lagar för den s. k. atmosferiska elektriciteten verkligen kunna med elektrometriska bestämningar kontrolleras, och att således hithörande företeelser icke äro så obestämbara som vanligen antages. Och den stadfästade lagen visar, huru elektrometriska bestämningar öfver ifrågavarande företeelser kunna, om de blifvit utförda med sferer af olika storlek, jemföras med hvarandra.

Det sednare momentet, hvilket sammanfaller med resultatet i stycket N:o 22 af förra uppsatsen, hänvisar, såsom i styckena N:o 32 — N:o 34 utvecklades, till ett för de normala företeelserna bestämmande agens af negativ elektricitet, som måste anses *befintligt i jordytans omedelbara närhet.* Det öfverensstämmer således ej med resultatet af mina undersökningar att med namnet "atmosferiska elektriciteten" beteckna de krafter, som gifva upphofvet till de alldagliga elektriska företeelserna vid jordytan. För att

åtminstone ej behöfva använda denna oegentliga benämning för att beteckna den elektricitet, som jordytan direkt kan uppvisas ega, tillåter jag mig att hädanefter kalla luftkretsens elektricitet den *atmosferiska*, sjelfva jordytans den *terrestra* och båda tillsammans den *telluriska*, samt slutligen kraften i allmänhet, och utan afseende på agensets rum, den *kosmiska*.

6. I formeln $U = 4\pi r T . (H + \gamma)$ var U det utslag, som en sfer af radien r upptog, om han på ofvan beskrifna sätt ställdes vid höjden H. Man kan fördenskull sätta $U_0 = e . 4\pi r^2 t_0$, om t_0 betecknar observationssferens mot $H = 0$ svarande elektriska täthet och e det elektrometerutslag, som motsvarar laddningens enhet. Följaktligen blifver

$$\gamma = er \frac{t_0}{T}.$$

Häraf synes att γ är proportionel med den ur formeln beräknade tätheten hos den elektricitet, som en sfer med radien r på ofvan beskrifna sätt skulle upptaga, om hans medelpunkt befunne sig vid sjelfva jordytan. Men γ är, enligt det antagna betraktelsesättet, oberoende af Q, d. v. s. af elektricitetsmängden hos den fingerade sfer, som i elektriskt hänseende kan anses ersätta jorden. Ty så länge R ej undergår någon förändring, förblir formen oförändrad för den konduktor, som tänkes bildad af observationssferen, den fingerade sferen med radien R, jemte deras föreningstråd. En vexling i Q måste fördenskull införa en dermed proportionel förändring af t_0, så att, enligt $Q = 4\pi R^2 . T$, förhållandet $\frac{t_0}{T}$ förblir oförändradt. Hvarje vexling i γ innebär följaktligen, enligt det antagna betraktelsesättet, en utvidgning eller sammandragning af den fingerade sferens yta.

Om nu, vidare, i formeln (III) insättes $U = e . m$, hvarvid m är den elektricitetsmängd, som gifver utslaget U, erhålles $em = r(\alpha H + \beta)$, hvaraf synes att både α och β måste vara proportionela med e. Likaså måste ock, enligt den med (III) identiska formeln (II) eller $e . m = 4\pi r T(H + \gamma)$, storheten T vara proportionel med e. Jemföras nu dessa två uttryck, erhåller man $\alpha = 4\pi T$ och $\beta = 4\pi T . \gamma$; och häraf

$$\gamma = \frac{\beta}{\alpha}.$$

Således kan storheten γ bestämmas *oberoende af den elektrometriska enhet*, hvarmed observationerna uppskattas; således ock *oberoende* af den *elektrometers konstruktion*, hvarmed de elektriska bestämningarna göras.

Det gifves således, oaktadt inga med hvarandra jemförliga elektrometrar för närvarande finnas, ett medel, hvarigenom elektriska bestämningar från olika ställen och olika tider med hvarandra kunna jemföras. Med hvilka pålitliga elektrometrar som helst kan man nemligen samtidigt bestämma γ på olika ställen af jorden. De genom γ bestämda punkterne skulle tillhöra omslutande ytan till alla sferiska ytor, hvarmed jorden i sina särskilta punkter kan i elektriskt hänseende ersättas. Hvarje höjning eller sänkning i denna yta skulle på de särskilta observationsorterne gifva sig tillkänna såsom en motsvarande vexling i γ, på liknande sätt som luftkretsens böljor angifvas af barometern. Möjligen har jorden en sådan, af telluriska eller kosmiska inverkningar — för att så säga — elektrisk ebb och flod, o. s. v. Ett uttryck för alla sådana vexlingar skulle således kunna erhållas, oberoende såväl af olikheterna mellan särskilta instru-

menter som ock af ett och samma instruments förändringar från det ena till det andra observationstillfället. Det bör således på denne väg bland annat kunna utrönas, huruvida t. ex. solen utöfvar något elektriskt inflytande på jorden, samt huruvida den elektriska kraftens obeständighet verkligen är så stor, som hon förmenas vara.

Ännu har jag ej gjort några observationer med särskilt afseende på förverkligandet af detta förslag. [1]) Men de sist anförda serierna synas dock gifva förhoppning om möjligheten deraf. Försöken i Tab. II. gifva ungefär tre gånger så stora värden på α och β som försöken i Tab. I. Men af de förra erhålles $\gamma = 38{,}3606$ *Cm.* och af de sednare $\gamma = 34{,}9357$ *Cm.* Skilnaden är således $3{,}4249$ *Cm.* eller ungefär 9 procent af de båda värdenas medeltal. Denna skilnad kan möjligen bero på felaktigheten hos de båda serierna eller endera af dem; men möjligt är ock att han kan vara uttrycket för en verklig olikhet i det elektriska tillståndet vid de två observationstillfällena, mellan hvilka lågo tre dygn. En beräkning af de observationer, som förra året togos vid Åsen, gifver ett mycket mindre värde på γ. Detta vore som sig bör, äfven om dessa observationer kunde anses fullt pålitliga; ty observationsbygnadens tak var då — som ofvan nämnts — betydligt lägre än i år.

Hvad beträffar bestämningen af T ur equationen $T = \frac{\alpha}{4\pi}$, möter dervid den stora svårigheten att α beror af den enhet, hvarmed elektricitetsmängderna uppmätas; och ännu har ingen för detta ändamål tjenlig enhet kunnat uppställas. Skulle det lyckas att finna en sådan, vore de nödiga kraftbestämningarna i sjelfva verket gifna, ty af α bestämmes kraftens styrka i lodliniens riktning.

7. Innan jag lemnar det här afhandlade ämnet, bör jag, för undvikande af misstydning, anföra följande.

Herr Lamont [2]) anför som ett faktum: "dass an jedem über die Ebene erhöhten Puncte eine mit der Erhöhung proportional zunehmende electrische Spannung vorhanden ist". Det torde böra antagas att han grundar detta uttalande på egna, ej offentliggjorda, iakttagelser [3]).

Herr Quetelet deremot har häröfver offentliggjort en omfattande undersökning [4]), som — så vidt jag känner — är det första och tillika det enda försök att genom beräkning af observationer uppställa en matematisk lag för någon af den kosmiska elektricitetens företeelser. Han finner som resultat att "dans un lieu nullement dominé par des corps avoisinants, l'intensité électrique de l'air croît, à partir d'un point déterminé, proportionellement aux hauteurs". Hans observationsformel är $y = mx + n$, hvarvid y är höjden öfver ett visst plan, x den motsvarande elektriska styrkan, samt m och n två konstanter. Detta resultat sammanfaller således med det, hvartill jag kommit.

Jag anmärkte ej denna öfverensstämmelse i min förra uppsats [5]). Det torde ock kunna ifrågasättas, om nyssanförda resultat får dragas af Herr Quetelets observationer och om min undersökning kan anses sammanfalla med hans.

[1]) Den regniga väderleken och embetsgöromål hafva under hösten hindrat mig derifrån.
[2]) Jahrb. 1852, sid. 78.
[3]) Jfr. a. st. sid. 80.
[4]) Ann. de l'Obs. Roy. de Brux. T. VII.
[5]) Skälet dertill är följande. För tre år sedan hade jag tillgång till ifrågavarande Annaler. Men jag fästade mig ej mycket vid undersökningen om den elektriska kraftens vexling med höjden, enär jag då, vid början

Elektriciteten uppsamlades med en Peltiers elektrometer. Denne berördes afledande vid bestämda, på 25 eller 50 *Cm.* från hvarandra skilda, höjder ofvan ett visst plan på observatoriets tak, till hvilka elektrometern flyttades medelst ett höjbart bord.

Mot undersökningen kan bland annat anmärkas följande. De direkta observationerna för olika höjder sammanflyta med hvarandra. Exempelvis anför jag de två försöksserier, som äro fullständigast och, på grund af utslagens läge i elektrometersskalan, sannolikt äfven de bästa. I serien den 21 nov. bestämmes t. ex. elektrometerutslaget för högsta höjden (1^m) genom aritmetiska mediet af tre observationer. Alla dessa tre återfinnas bland de sju, hvaraf nästföregående höjdens motsvarande utslag bestämmas och af hvilka endast tre äro mindre än den högsta höjdens. I serien den 5 dec., i hvilken högsta höjden var $1^m,25$, bestämmas utslagen för hvar och en af tre höjdställningar utaf tva observationer: den största höjdens *största* utslag är gemensamt för alla tre höjderne. Härtill kommer att hvarje skaldel på elektrometern har ett betydande värde i beräkningen, så att det som sannolikt uppgifna elektrometerfelet kan införa ett fel i höjden, öfverstigande dubbla afstandet mellan två på hvarandra följande observationshöjder.

På grund häraf torde ifrågavarande undersökning svårligen kunna anses bevisa mer än att "hvarje från jorden framskjutande föremål i allmänhet blir negativt elektriskt med en mot höjden växande täthet" [1]).

I sammanhang härmed bör nämnas, att Herr QUETELET såsom förtjent af uppmärksamhet anmärker att qvantiteten n förblir oförändrad, änskönt den elektriska kraften, enligt hans bestämningar, mycket vexlat från det ena observationstillfället till det andra. Detta skulle motsvara att den i min undersökning med γ betecknade storheten skulle vara oberoende af den elektriska kraftens vexlingar. Men denne slutsats kan dock ej dragas af Herr QUETELETS undersökning. Ty från medeltalet af de åtta n, som äro beräknade, afvika halfva antalet så mycket, att de deremot svarande afvikelserna i den beräknade höjden (y) uppgår till hela afstandet mellan två på hvarandra följande observationshöjder. Föröfrigt finnas tre stycken n, som äro mera än dubbelt så stora som ett annat.

af mina studier af hithörande frågor, ej insåg vigten af detta ämnes utredning. Vid nedskrifvandet af förra uppsatsen egde jag derför blott en anteckning om att undersökningen blifvit gjord och huru försöken blifvit utförda.

[1]) Min föregående uppsats, sid. 25.

3 2044 106 295 363

Date Due

DEC 1970

FEB 1972